

# الإدارة الاقتصادية لنشاطات الأعمال

في ظل عولمة الاقتصاد

النظرية والتطبيق

Economics of Business Institutions  
in a Global Economy  
The Theory and Application

دكتور / وحيد مهدي عامر

استاذ الاقتصاد ووكيل كلية التسويق وإدارة الأعمال - جامعة النهضة











# الإدارة الاقتصادية لمنشآت الأعمال

## في ظل عولمة الاقتصاد

"النظرية والتطبيق"

*Economics of Business Institutions  
in a Global Economy  
The Theory and Application*

دكتور

**وحيد مهدي عامر**

استاذ الاقتصاد ووكيل كلية التسويق

وإدارة الأعمال - جامعة النهضة

**2014**

الدار الجامعية

84 شارع زكريا غنيم - تانيس سابقاً

E-mail : [m20ibrahim@yahoo.com](mailto:m20ibrahim@yahoo.com)

Web Site : [www.eldarelgamaya.net](http://www.eldarelgamaya.net)

☎ : 5907466 - 5917882



أسم المؤلف : د وحيد مهدي عامر

أسم الكتاب : الإدارة الاقتصادية لمنشآت الأعمال

في ظل عولمة الاقتصاد ( النظرية والتطبيق )

الناشر : الدار الجامعية – الإسكندرية

العنوان : 84 شارع زكريا غنيم الإبراهيمية الإسكندرية

تليفون : 5917882 – 5907466

الطبعة : الأولى

سنة النشر : 2014

رقم الإيداع : 5242

رقم التقييم الدولي : 2- 271- 422- 977- 978

فريق عمل الكتاب :

التجهيز والإشراف الفني : الدار الجامعية إسكندرية

تصميم الغلاف : اميرة أحمد رافت



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ رَبَّنَا عَايِنَا مِنْ لَدُنْكَ رَحْمَةً وَهَيِّئْ لَنَا مِنْ أَمْرِنَا رَشَدًا ﴾ (١٠)

(الشهف / 10)

صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ







## مقدمة المؤلف

أن عالمنا المعاصر قد تضاعف بشكل كبير ليبدو وكأنه قرية صغيرة تتعامل في سوق حرة موحدة. فما حدث من ثورات في مختلف مجالات المعرفة الإنسانية مثل، الاتصالات، النقل والمواصلات وتطور تكنولوجياي،... إلخ قد سهل من عملية الإنكماش الدولية. فقد تحولت أوروبا الغربية إلى سوق موحدة، وهو نفس ما فعلته أوروبا الشرقية بعد إنهيار الاتحاد السوفيتي. ومن ناحية أخرى كان لتدفق رؤوس الأموال الدولية والاستثمارات الأجنبية المباشرة فيما بين دول العالم عظيم الأثر في خلق ما سمي بعولة الاقتصاد والتي صاحبها تغير النظرة القومية في إدارة المنشآت إلى النظرة العالمية. ولمسايرة ما سبق من تحولات عالمية كان من الضروري نشر العديد من المؤلفات الاقتصادية التي تهتم بمجالات الإدارة الاقتصادية لمنشآت الأعمال الدولية بحيث تأخذ في إعتبارها كل تلك الأمور السابق ذكرها بما يعكس الآثار الناجمة عن عولة الاقتصاد في مجالات الإنتاج والتوزيع في عالمنا المعاصر الجديد حتى تتمكن منشآت الأعمال في مختلف دول العالم من تغيير أنماط إدارتها من نظرتها القومية إلى نظرة عالمية. فما هو متداول حالياً من مؤلفات في مجال الاقتصاد الإداري خاصة في المكتبة العربية لا تأخذ في إعتبارها الآثار الناجمة عن عولة الاقتصاد.

ويتضمن هذا المؤلف العديد من المبادئ والنظريات الاقتصادية وطرق التحليل الاقتصادي في عملية إتخاذ القرارات الإدارية في ظروف عدم التأكد وفي مجال وضع قواعد تهدف إلى تحقيق الأهداف الاقتصادية لإدارات منشآت الأعمال الدولية والتي تتعلق بالتكاليف والتسعير والإيرادات ذات الأهمية الحيوية للمنشآت على كافة أنواعها.

ومما لاشك فيه أن علم اقتصاديات إدارة منشآت الأعمال الدولية قد قام على النظرية الاقتصادية الجزئية، علم الاقتصاد القياسي بجانب علوم الرياضة، الإحصاء، بحوث العمليات، التمويل والحاسبة،... إلخ مما يوفر للاقتصادي الإداري من الوصول إلى الحلول المثلى لمختلف المشكلات بالإضافة إلى أمثلة القرارات الإدارية الواجب إتخاذها.



لقد تضمن هذا المؤلف العديد من التطبيقات ودراسة الحالات التي يندر توافرها في الكثير من المؤلفات الأخرى في نفس المجال.

أخيراً أرجو من الله العلي العظيم أن يكون هذا المؤلف بمثابة إسهام متواضع أتمنى أن يضاف إلى الجهود العلمية والبحثية المشهودة لعلمائنا وأساتذتنا الأفاضل الذين أضافوا الكثير والكثير في كافة المجالات. فإن كنت قد أصبت فهذا من فضل ربي، وإن أخطأت اللهم حسن الصواب.

والله الموفق

المؤلف



رقم الصفحة	محتويات الكتاب
5	مقدمة المؤلف .....
9	الفصل الأول مدخل إلى اقتصاديات الأعمال .....
17	الفصل الثاني أساليب الإنتاج المثلى .....
63	الفصل الثالث نظرية الطلب .....
93	الفصل الرابع مفهوم الطلب من وجهة نظر متخذ القرار الإستثمارى .....
117	الفصل الخامس التنبؤ الإقتصادى فى إدارة الأعمال .....
141	الفصل السادس تقدير الطلب .....
181	الفصل السابع نظرية التكاليف .....
223	الفصل الثامن أساليب لتسعير .....
255	الفصل التاسع الأسواق ودرجة المنافسة .....
275	الفصل العاشر البرمجة الخطية كوسيلة لاتخاذ القرارات .....
297	الفصل الحادى عشر أسلوب المبركس كأداة لاتخاذ القرارات فى الوحدة الإنتاجية .....
311	الفصل الثانى عشر تحليل الحساسية .....
333	الفصل الثالث عشر الشركات متعددة الجنسية ودورها فى عملية التنمية .....
373	الفصل الرابع عشر النظام الاقتصادى العالمى الجديد .....
385	المراجع .....







## الفصل الأول

### مدخل إلى اقتصاديات الأعمال







## الفصل الأول

### مدخل إلى اقتصاديات الأعمال

#### أولاً : دراسة تمهيدية

ظهر موضوع اقتصاديات الأعمال كأحد فروع عالم الاقتصاد فى العقود الأخيرة من القرن العشرين ويفهم من اسم هذا الفرع من فروع علم الاقتصاد أنه يهتم باستخدام النظرية الاقتصادية بعد إدخال ما يلزم من تعديلات فرضتها ظروف التطور التى يمر بها العالم فى وقتنا الحالى، حيث يمكن للمنظمين استخدام هذه النظرية فى اتخاذ القرارات التى تهدف إلى تحقيق أهداف المنشأة وهكذا يمكننا القول أن اقتصاديات الأعمال بمثابة تطبيقاً للنظرية الاقتصادية فى مجال اتخاذ القرارات فى القضايا التى تواجه منشآت الأعمال. ونظراً لتلك العلاقة الاشتقاقية بين النظرية الاقتصادية (خاصة النظرية الجزئية) وبين اقتصاديات الأعمال لذا يفضل أن تتناول بالتحليل الموجز هذه العلاقة وذلك على النحو التالى :

#### 1- العلاقة بين اقتصاديات الأعمال والنظرية الاقتصادية

يفرق الأدب الاقتصادى بين نوعين من النظريات الاقتصادية هما؛ النظرية الاقتصادية الجزئية والنظرية الاقتصادية الكلية.

##### أ- النظرية الاقتصادية الجزئية

ويعرفها البعض فى بعض الحالات باسم نظرية الثمن. وتختص بدراسة سلوك المنشآت المتوط بها اتخاذ قرارات اقتصادية مثل فئة ملاك الموارد الإنتاجية وفئة منشآت الأعمال، ويضاف إليها سلوك المستهلكين.



### ب - النظرية الاقتصادية الكلية

تهتم هذه النظرية بدراسة الاقتصاد كوحدة متكاملة بهدف تحقيق التوازن العام في الاقتصاد القومي.

وعلى الرغم من أن اقتصاديات الأعمال تقوم على أساس كل من النظريتين الجزئية والكلية إلا أن النظرية الجزئية قد تكون هي الأكثر مناسبة للتطبيق بواسطة منشآت الأعمال، حيث تتضمن أشكال القرارات التي يتخذها المنظمون في مجال توزيع مواردهم المحدودة على استخداماتها العديدة وذلك في الأجلين القصير والطويل.

#### أ - ففي الأجل القصير

تكون عمليات تقدير العلاقات الاقتصادية بين الطلب والعرض والتمن ومرونة الطلب السعرية والدخلية والتقاطعية، وكذا تقدير التكاليف حتى تتمكن منشأة الأعمال من تسعير منتجاتها وكذا تحديد الكمية التي يجب إنتاجها. ومن دراستنا السابقة في موضوعات الاقتصاد الجزئي نجد أن النظرية الاقتصادية الجزئية هي التي تتناول بالدراسة والتحليل موضوعات العرض والطلب والتكاليف والإنتاج والمرونة... الخ، وهي موضوعات تهتم بها منشآت الأعمال بغية استخدام ما في مجال اتخاذ القرارات، وكذا عندما يقوم المنظم بمحاولة تقدير جانب الطلب على منتجات المنشأة، حتى يتمكن من تحديد حجم الإنتاج الذي يوفى بجانب العرض، ومن ثم تحديد السعر التوازني والكمية التوازنية لمنتجات المنشأة.

#### ب - في الفترة الطويلة

تختلف القرارات التي يتخذها المنظم في الفترة القصير والسابق الإشارة إليها والقرارات التي يتخذها في الفترة الطويلة.

ففي الفترة الطويلة غالبا ما تكون القرارات المتخذة متعلقة بهياكل الإنتاج وتسهيلات التوزيع وتغيير الأنماط التسويقية التي كانت تتبعها المنشأة، وكذا تطوير وخلق سلع جديدة وتحليل أنسب طرق لتسويقها. كما قد تتعلق القرارات المتخذة



بواسطة المنظم في الفترة الطويلة بتغيير الهياكل الاقتصادية للمنشآت الأعمال، فقد تتخذ قرارات اندماجية بين منشآت الأعمال أو قرارات خاصة بالانفصال والتصفية. ويمكن القول أن القرارات في الأجل الطويل تتعلق باقتصاديات الحجم. وقد طور الاقتصاديون نظرية رأس المال التي يمكن استخدامها في تقرير ما إذا كان من المجدي القيام بالاستثمار في أي فكرة استثمارية أم التحول الاختبار فكرة استثمارية أخرى كما يمكن استخدام نظرية المنفعة في تقييم البدائل في حالات المخاطرة وعدم التأكد في مجالات الإيرادات المستقبلية.

## 2 - اقتصاديات الأعمال ومناهج البحث العلمي

من ناحية أخرى ينقسم علم الاقتصاد إلى نوعين من هذا العلم.

### أ - الاقتصاد الوصفي Descriptive Economic

وهو علم يهتم بمحاولات تحديد وقياس العلاقات الموجودة بين المتغيرات الاقتصادية كان يتناول بالدراسة نظرية الطلب والتعريف بمحددات حجم الطلب على السعة قيد الدراسة مثل؛ الثمن، الدخل، أسعار السلع الأخرى، ذوق المستهلك، ... الخ.

وكذلك القيام بالقياس الكمي بهذه العلاقات باستخدام موضوعات مرونة الثمن ومرونة العرض. ويعتمد علم الاقتصاد من وجهة النظر الوصفية على طرق الاستدلال التجريبي أو طريقة الاستقراء، وهي أساليب تبدأ بدراسة الجزء وصولاً إلى الكل. وقد تطورت نظرية الاقتصاد الوصفي من خلال وضع الفروض اللازمة للعلاقات بين المتغيرات الاقتصادية واختبار هذه العلاقات ثم تعديلها (من خلال وضع قروض جديدة) وذلك بناء على ما خلصت إليه الاختبارات التجريبية من نتائج. وتعتبر الأساليب القياسية (الارتباط والانحدار) من أهم الطرق التي تستخدم في تقدير العلاقات واختبار صحة الفروض.

### ب - الاقتصاد المعياري Normative Economic

الاقتصاد المعياري كعلم يهدف إلى تحديد الإجراءات التنفيذية للخطط الموضوعية بغية تحقيق هدف مرغوب فيه ومحدد. فإذا كان هدف المنشأة هو تعظيم ربح هذه



المنشأة، فإن الاقتصاد المعيارى يعمل على تحديد كل من الثمن والكمية المنتجة واللذان يتحددان بتساوى كل من الإيراد الحدى (أ ح) والتكلفة الحدية (ت ح) وقد تم تطوير علم الاقتصاد المعيارى من خلال تحديد مجموعة من البديهيان والتحديد الأولى لدالة الهدف وكذا قيود هذه الدالة، وكذا بناء النموذج المناسب لتحقيق الهدف المرغوب فيه، ثم العمل على إيجاد الحل الأمثل الذى يعظم قيمة دالة الهدف.

ويتضمن علم اقتصاديات الأعمال كل من طرق البحث المستخدمة فى كل من الاقتصاد الوصفى والاقتصاد المعيارى. فاقتصاديات الأعمال هى عبارة عن تنظيمات معيارية حيث نجد أن أهداف المنشأة سواء كانت صريحة أو ضمنية فى معظمها إما تعظيم دالة الهدف [ فى حالة الربح ] أما تقليل دالة الهدف [ فى حالة التكاليف ] وذلك فى ظل وجود مجموعة من القيود وما سبق يتطلب بالضرورة بناء ما يسمى بالنماذج القرارية والتى تعد من النماذج التى تتسم بالتعقيد والصعوبة.

والاقتصاد الإدارى شأنه فى ذلك شأن الاقتصاد الوصفى فهو ذات صيغة إجرائية، حيث يهدف الاقتصاد الإدارى فيما يهدف إلى تقديم تعميمات يمكن استخدامها فى التنبؤ، كما يمكن تقدير كل من قيم النماذج والنظريات والفروض المستخدمة فى اقتصاديات الأعمال على أساس أنها المعين الأول للمنظمين فى اتخاذ قرارات أفضل.

### 3- الإجراءات التى تتخذها منشأة الأعمال لاتخاذ قراراتها فى ظل المخاطرة وعدم التأكد

حتى تنجح منشأة الأعمال فى اتخاذ القرارات السليمة خاصة فى ظل ظروف المخاطرة وعدم التأكد عليها إتباع الإجراءات التالية :

أ- التعرف على مختلف الخطط التى يمكن تنفيذها.

ب- التحقق من النتائج المتوقعة الوصول إليها فى كل خطة.

ج- وضع الاحتمالات المختلفة لكل خطة

د - استخدام المقياس المناسب لاختبار أفضل بديل

وحتى يتمكن المنظم من اتخاذ قراره، فعليه أن يحدد طبيعة المشكلة أولاً ثم صياغتها في صورة رياضية أو رقمية حتى يتمكن من الوصول إلى الهدف المراد تحقيقه أو الوصول إليه. ومن الطبيعي أن يقوم المنظم بدراسة العديد من الخطط البديلة التي يمكن تنفيذها حتى ينتهي إلى الخطة التي يقرر استخدامها في الوصول إلى الهدف المرغوب في تحقيقه بواسطة منشأة الأعمال.





## الفصل الثانى

### أساليب الإنتاج المثلثى





## الفصل الثانى

### أساليب الإنتاج المثلى

لدراسة وفهم الأساليب المثلى التى يمكن استخدامها فى الوصول إلى كميات الإنتاج الإقتصادية يتعين علينا البدء بدراسة العلاقات الإقتصادية بين المتغيرات، حتى يمكن التعبير عن العلاقة بين متغيرين أو أكثر من خلال العلاقات الإقتصادية التالية :

1- علاقات إقتصادية بسيطة : وفيها يتم التعبير عن هذا النوع من العلاقات فى صورة جدولية، أو صورة بيانية.

2- علاقات إقتصادية معقدة : وهى علاقات يمكن التعبير عنها فى صور جدولية أو بيانية كما فى العلاقات الإقتصادية البسيطة، بالإضافة إلى استخدام الصيغ الرياضية بصورها المختلفة البسيطة والمعقدة، ويعد التعبير الرياضى للعلاقات الإقتصادية المعقدة من الأمور الهامة فى علم الإقتصاد، حيث من خلال التعبير الرياضى يمكن التوصل للحلول المثلى للمشكلات قيد الدراسة، حيث يمكن التعبير عن العلاقة بين سعر السلعة (  $X$  ) والكمية المباعة باستخدام العلاقة الدالية الإفتراضية التالية:

$$Q = f ( P ) \quad (2.1)$$

حيث  $Q$  تعبر عن الكمية المباعة،  $P$  تعبر عن سعر الوحدة من السلعة (  $X$  )، وتشير الدالة السابقة أن  $Q$  ( المتغير التابع ) دالة فى سعر السلعة ( المتغير المستقل ) فإذا كانت الكميات المباعة مقابل الأسعار المختلفة يمكن التعبير عنها فى صورة جدولية وصور بيانية كما يلى :



جدول (2-1)

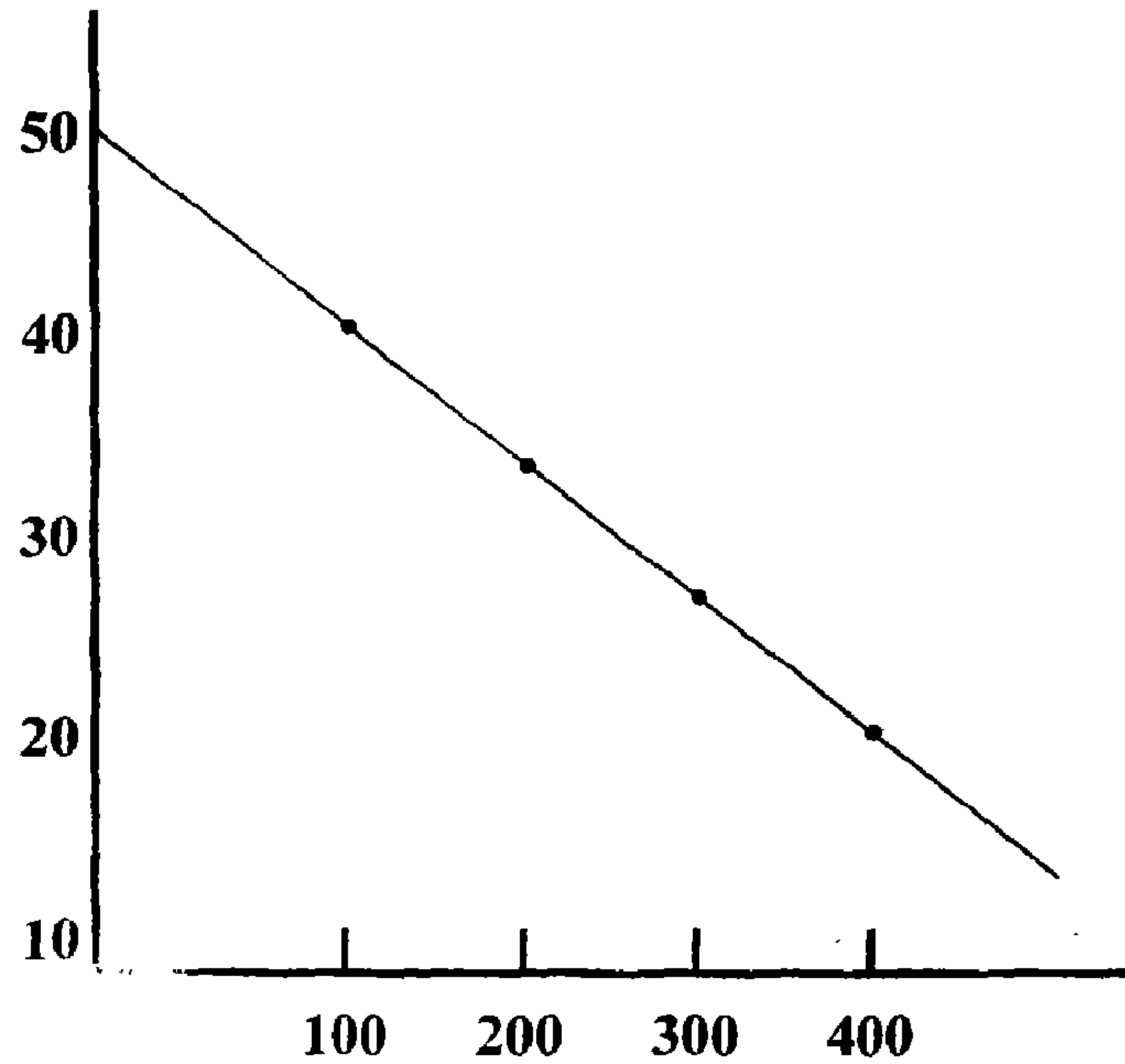
العلاقة بين الكمية المباعة والسعر

$Q$	$P$
0 unit	\$ 50
100	40
200	30
300	20
400	10

وفي صورة بيانية يمكن التعبير عن العلاقة السابقة بيانياً :

شكل (2.1)

العلاقة بين الكمية المباعة والسعر



وعلى الرغم من أهمية المعادلة (2.1) إلا أنها لا توضح كيفية اعتماد عدد الوحدات المباعة على سعر الوحدة، الأمر الذى يتطلب ضرورة استخدام أسلوب أكثر دقة وليكن :

$$Q = 500 - 10 (P) \quad (2.2)$$

بمقارنة المعادلة (2.2) ببيانات الجدول (2.1) والشكل (2.1) نجد أن بياناتهما تتفق ونتائج المعادلة (2.2)، فإذا افترضنا سعراً للوحدة \$ 10 بالتعويض فى المعادلة (2.2)

$$Q = 500 - 10 (10) = 400 \text{ unit}$$

والنتيجة السابقة تتوافق مع بيانات الجدول (2.1) وبيانات الشكل البياني (2.1).

**مثال :**

بفرض أن العلاقة بين الإيراد الكلى (  $TR$  ) وبين الكمية المباعة من السلعة (  $X$  ) خلال عام يمكن التعبير عنها بالعلاقة التالية :

$$TR = 100Q - 10Q^2$$

**المطلوب :** تحديد الإيراد الكلى (  $TR$  ) لكل حجم من أحجام الإنتاج المختلفة وذلك فى صورة جدولية وأخرى بيانية.

**الحل**

بإعطاء قيم مختلفة للكميات المباعة يمكن إعداد جدول الإيراد الكلى للمشروع قيد الدراسة وكذا عمل تصوير بياني للجدول المطلوب كما يلى :



## جدول (2.2)

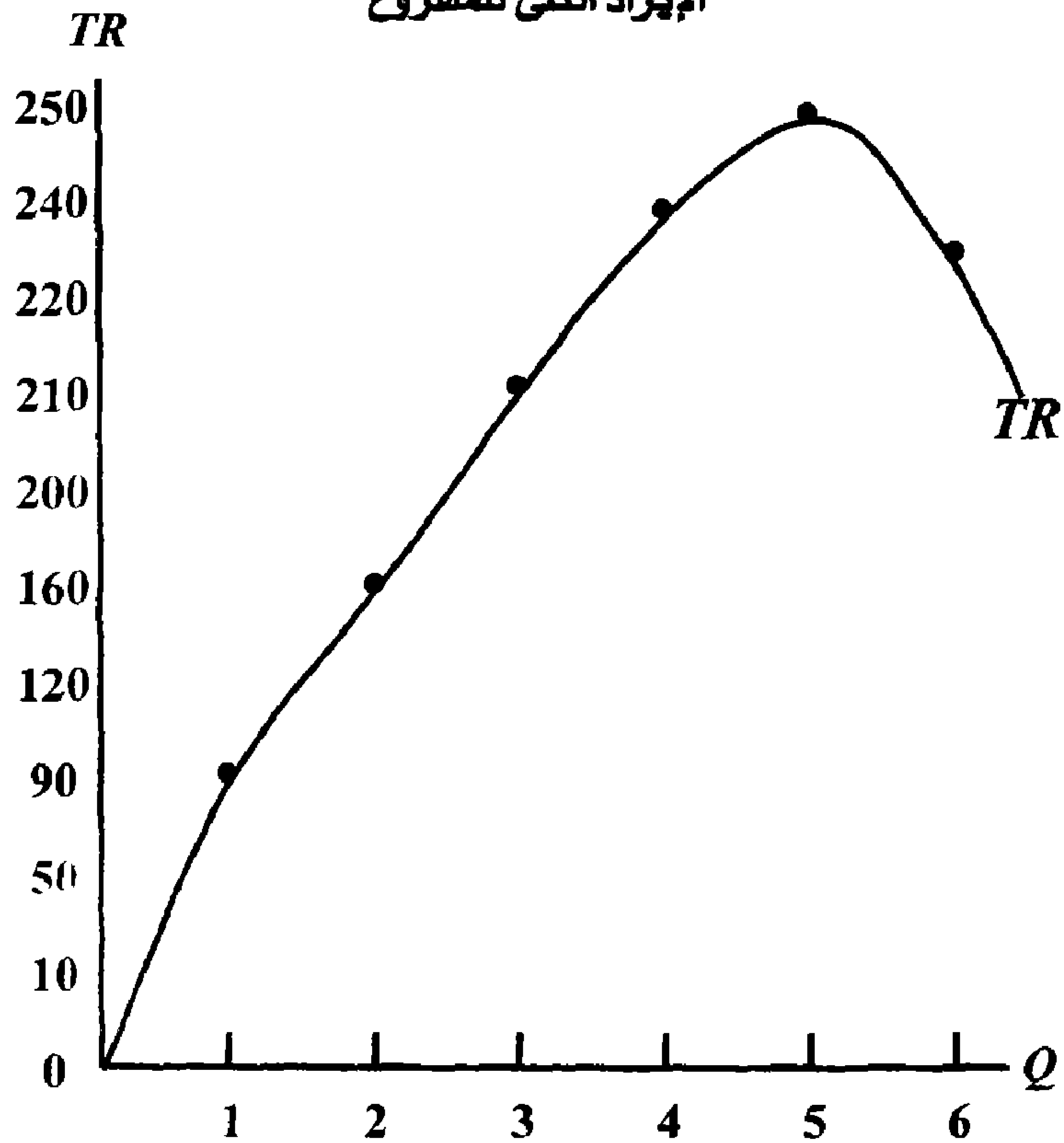
الإيراد الكلي للمشروع قيد الدراسة

$Q$	$100Q - 10Q^2$	$= TR$
0	$100(0) - 10(0)^2$	0
1	$100(1) - 10(1)^2$	\$ 90
2	$100(2) - 10(2)^2$	\$ 160
3	$100(3) - 10(3)^2$	\$ 210
4	$100(4) - 10(4)^2$	\$ 240
5	$100(5) - 10(5)^2$	\$ 250
6	$100(6) - 10(6)^2$	\$ 240

وبتحويل بيانات الجدول (2/2) نحصل على الشكل البياني (2/2).

## شكل (2.2)

الإيراد الكلي للمشروع



## أولاً : التحليل الحدى :

يساعد التحليل الحدى Marginal Analysis فى استخدام العلاقات الإقتصادية بكفاءة، وتعرف القيمة الحدية Marginal Value لمتغير ما بأنها "معدل التغير فى المتغير التابع نتيجة لتغير المتغير المستقل بوحدة واحدة"، وهذا ما يوضحه الجدول (2.3).

## جدول (2.3)

العلاقة بين الإنتاج الكلى والمتوسط والحدى

$Q$	$TR$	$AR$	$MR$
0	0	0	100
1	100	100	150
2	250	125	350
3	600	200	400
4	1000	250	350
5	1350	270	150
6	1500	250	50
7	1550	221	(50)
8	1500	188	(100)
9	1400	156	(200)
10	1200	120	-

بدراسة الجدول السابق نلاحظ أن إجمالى الربح (عمود 2)  $TR$  هو المتغير التابع Dependent أما عدد الوحدات المنتجة ( $Q$ ) فهي المتغير المستقل Independent.

- القيمة الحدية للربح ( $MR$ ) ويعرف بالربح الحدى الذى هو التغير فى إجمالى الربح ( $TR$ ) عندما يتغير الإنتاج ( $Q$ ) بمقدار وحدة واحدة.
- العمود (3) فى الجدول السابق يوضح القيمة الحدية للربح ( $MR$ ) بزيادة الإنتاج من صفر إلى وحدة واحدة ( $Q = 1$ )  $\leftarrow$  زيادة الربح الكلى ( $TR$ ) فى العمود (2) بمقدار 100 وحدة (من  $0 \leftarrow 100$ ) وهذا يعنى أن الربح الحدى ( $MR$ ) نتيجة لهذا التغير فى الإنتاج ( $Q$ ) بوحدة واحدة = \$ 100.
- بزيادة الإنتاج من وحدة إلى وحدتين يزيد الربح الإجمالى ( $TR$ ) من \$ 100 إلى \$ 250، ويكون الربح الحدى المصاحب هو \$ 150 ... إلخ.
- يصل الربح الكلى إلى أقصاه عندما يتحول الربح الحدى إلى قيمة سالبة، فعندما يصل الربح الكلى ( $TR$ ) إلى أقصى قيمة له 1550 (عمود 2) نجد أن الربح الحدى ( $MR$ ) تحول إلى قيمة سالبة (\$ 50)، وهذا مؤشر لبدأ انخفاض الربح الإجمالى ( $TR$ ) إذا زاد عدد الوحدات المنتجة عمود (1) عن الوحدة 7.
- الربح الناتج عن زيادة الوحدات المنتجة  $6 \leftarrow 7$  هو نقص فى الربح الإجمالى ( $TR$ ) بمقدار \$ 50.
- ∴ يصل إجمالى الربح ( $TR$ ) إلى أقصاه عندما يبدأ الربح الحدى ( $MR$ ) فى التحول إلى قيمة سالبة.
- نستنتج مما سبق أن تحول الربح الحدى ( $MR$ ) إلى أول قيمة سالبة هو المؤشر الحاسم للوصول بالإنتاج الكلى إلى أقصى قيمة له، وأي زيادة فى الإنتاج ستؤدى إلى نقص الأرباح فيما بعد، لذا كان من الضرورى أن يهتم المسئولون عن الإنتاج بالربح أو القيمة الحدية ( $MR$ ).
- كما نلاحظ أن الربح الحدى يصل إلى أقصاه قبل التحول إلى قيمة سالبة قبل الربح المتوسط (عمود 2)، لذا فإن معيار القيم الحدية أفضل وادق من القيم المتوسطة، حتى وإن كانت القيمة المتوسطة معيار صحيح أيضاً، وهذا ما يمكن استنتاجه بواسطة القارئ من بيانات الجدول (2.3) السابقة بمقارنة أعمدة هذا الجدول



ومن المفضل أن نحاول دراسة وفهم العلاقة القائمة بين القيم الحدية والقيم المتوسطة، فكلما كانت القيمة الحدية تمثل تغير الإنتاج الكلى ( $TR$ ) بوحدة واحدة فقط، لذا فمن الطبيعي أن تزداد القيمة المتوسطة إذا كانت القيمة الحدية هي الأعلى، وأن تنخفض القيمة المتوسطة إذا كانت القيمة الحدية هي الأدنى، وهذا ما يوضحه الجدول (2.3).

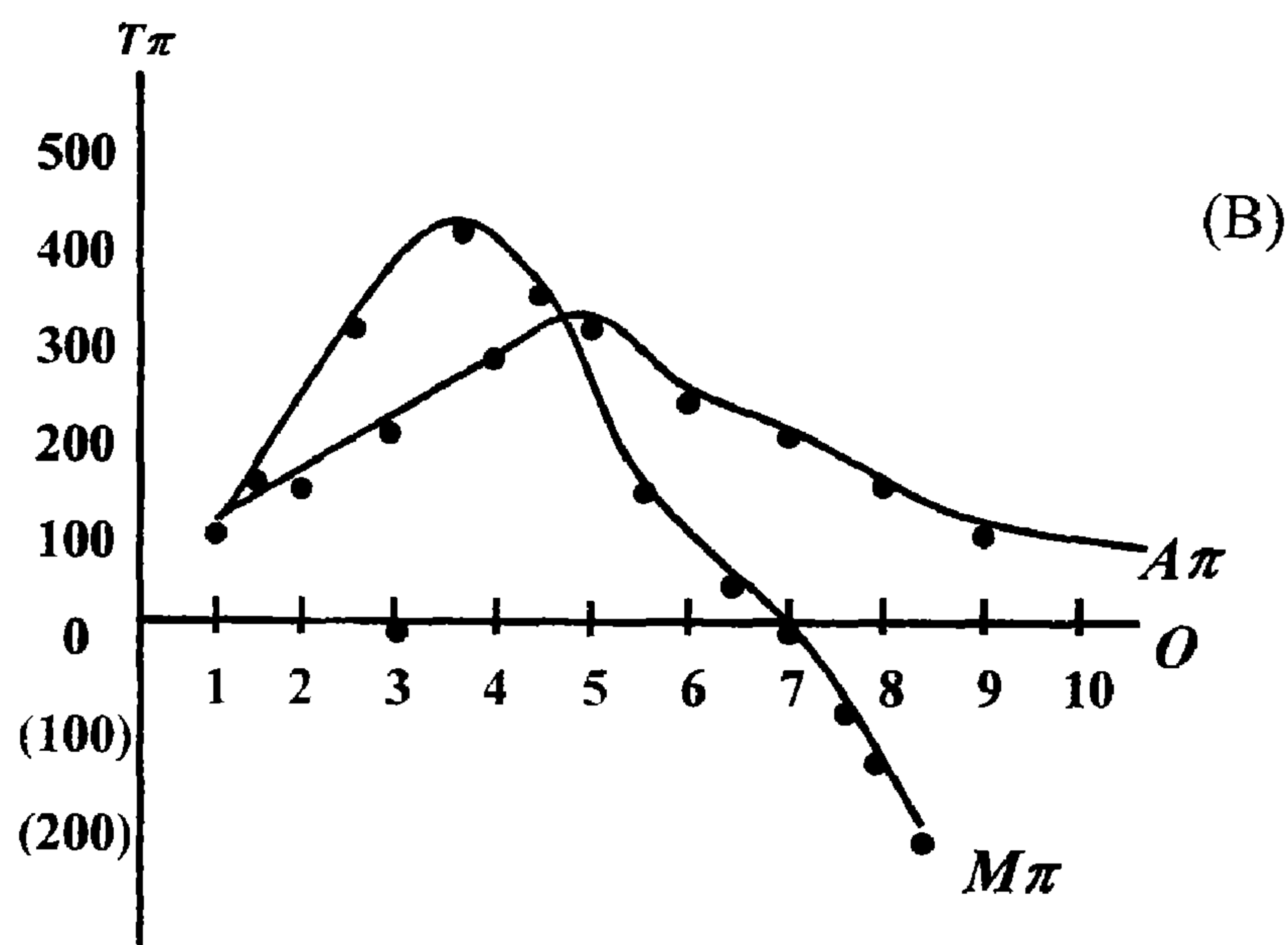
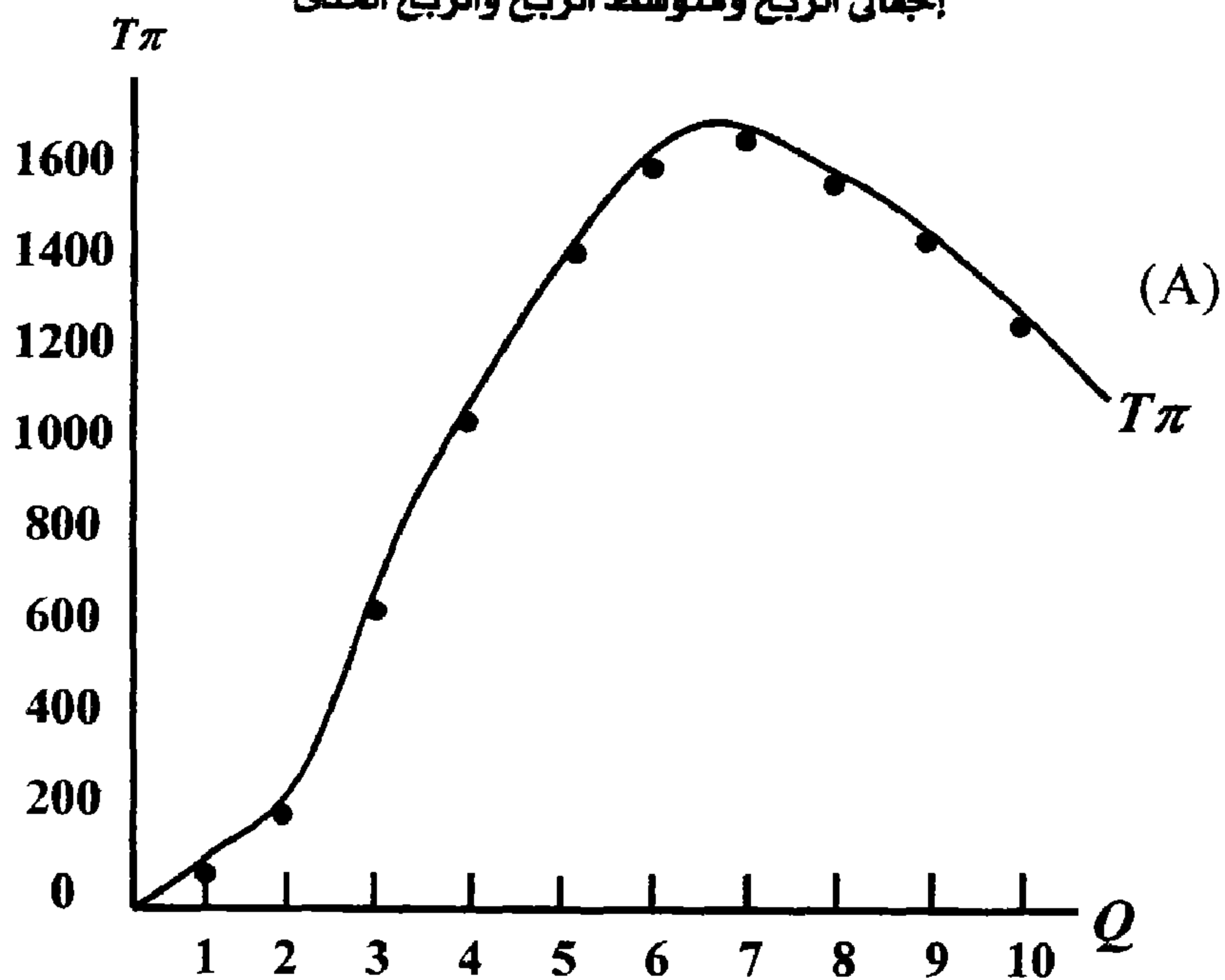
### 1 - العلاقة بين إجمالى القيمة ومتوسط القيمة والقيمة الحدية :

لتعميم صحة نتائج العلاقة بين إجمالى القيمة ومتوسط القيمة، والقيمة الحدية ستستخدم الرموز التالية  $Q_0, Q_1$  تمثل مستويات الإنتاج المختلفة،  $\pi_0$  تمثل مستوى الربح.

وبتحويل بيانات الجدول (2.3) إلى رسم بيانى نحصل على الشكل (2.3) التالى الذى ينقسم إلى جزئين ( $A, B$ ) حيث خصص الجزء ( $A$ ) لرسم الربح الكلى ( $TR$ ) أما الجزء ( $B$ ) خصص لرسم الربح المتوسط ( $AR$ ) والربح الحدى ( $MR$ ) وبيان العلاقة بينهما وعلاقة ذلك بالإنتاج الكلى ( $TR$ ) فى الشكل ( $A$ ).

شكل (2.3)

إجمالي الربح ومتوسط الربح والربح الحدي



وفى الواقع العملى هناك ندرة فى التعامل المباشر بالعلاقات بين  $AR$ ،  $TR$  وذلك لسهولة اشتقاق  $(AR)$  من  $(TR)$ ، حيث نجد أن متوسط الربح  $(AR)$  يساوى ميل الشعاع المستقيم من نقطة الأصل  $(0)$  إلى النقطة  $(E)$ ، وهى نفس النقطة على منحنى إجمالى الإنتاج الناظر لمستوى الإنتاج  $Q_0$ ، فمتوسط الربح لمستوى الإنتاج  $Q_0 = \frac{\pi_0}{Q_0}$

حيث  $\pi_0$  هى مستوى إجمالى الربح مقابل مستوى إنتاج  $Q_0$ .

وحيث أن ميل المستقيم يساوى المسافة الرأسية بين نقطتين على المستقيم مقسوماً على المسافة الأفقية بينهما، فإن ميل المستقيم من نقطة الأصل  $(0)$  إلى النقطة  $(E) = \frac{\pi_0}{Q_0}$  وهكذا فإن ميل المستقيم  $OE =$  متوسط الربح لهذا المستوى من الإنتاج.

كما نجد أن  $K_0$  ( القسم  $B$  ) من الشكل (2.3) = ميل المستقيم  $OE$  وإثبات العلاقة بين متوسط الربح  $(AR)$  والإنتاج  $(Q)$  بناءً على العلاقة بين إجمالى الربح  $(TR)$  والإنتاج يمكن تطبيق تلك القاعدة على كل مستويات الإنتاج وليس على المستوى  $Q_0$ .

ويُبين الشكل  $(B)$  منحنى متوسط الربح الناتج عن تلك المعادلة، ولتحديد العلاقة بين الربح الحدى سنجد أنه يساوى ميل الخط المستقيم  $(T)$  فى الشكل (2.4) وهو مماس لمنحنى إجمالى الربح عند النقطة  $C$ .

وحيث أن الربح الحدى هو الربح الناشئ عن زيادة طفيفة جداً فى الإنتاج (وحدة واحدة) فزيادة الإنتاج من  $Q_1 \leftarrow Q_2$  ← زيادة إجمالى الربح من  $\pi_1$  إلى  $\pi_2$  الشكل (2.4) وبالتالي فإن الربح الإضافى لكل وحدة من الإنتاج  $(Q_2 - Q_1) - (\pi_2 - \pi_1)$  = ميل المستقيم  $OK$ .

إلا أن تلك الزيادة فى الإنتاج تعد كبيرة نسبياً، لذا يلزم أن تفترض تخفيض الإنتاج من  $Q_2$  إلى أقرب نقطة من  $Q_2$  مع محاولة جعل القيمة الجديدة لـ  $Q_2$  هى  $Q_2^1$ ، فإذا زاد الإنتاج من  $Q_2 \leftarrow Q_2^1$ ، فإن فائض الربح عن كل وحدة إنتاج تساوى  $(Q_2^1 - Q_1) - (\pi_2^1 - \pi_1)$  هو ميل المستقيم  $OK$ ، وبالإستمرار فى تخفيض الإنتاج من  $Q_2$  حتى تصبح المسافة من  $Q_1$ ،  $Q_2$  صغيرة جداً فإن ميل المماس



(المستقيم  $T'$ ) عند النقطة  $G$  يصبح مقياساً دقيقاً  $(Q_2 - Q_1) - (\pi_2 - \pi_1)$ ، فإذا وصلنا نهاية التغيرات الممكن إجرائها فى الإنتاج صغيرة جداً بالقرب من  $(Q_1)$ ، سنجد أن ميل المماس هو الربح الحدى  $(MR)$  ويكون هذا الميل  $K_I$  فى الرسم البيانى  $(B)$ ، الذى نعرض منه منحنى الربح الحدى الناتج عن تلك المعادلة ( من خلال تطبيق تلك القاعدة على جمع مستويات الإنتاج وليس على  $Q_1$  فقط).

2- العلاقة بين إجمالى القيمة  $(TR)$  ومتوسط القيمة  $(AR)$  والقيمة الحدية  $(MR)$ :

بتحويل بيانات الجدول (2-3) إلى شكل بيانى، حيث يعبر الشكل الفرعى  $(A)$  عن الربح الكلى  $(TR)$  بينما يعبر الشكل الفرعى  $(B)$  عن كل من الربح المتوسط  $(AR)$  والربح الحدى  $(MR)$ .

- متوسط الربح  $(AR)$  = ميل الشعاع المستقيم من نقطة الأصل  $(0)$  إلى النقطة  $(E)$ ، وهى نقطة على منحنى إجمالى الإنتاج مقابل مستوى إنتاج  $Q_0$ .

- متوسط الربح لمستوى الإنتاج  $Q_0 = \frac{\pi_0}{Q_0}$  (حيث  $\pi_0$  مستوى إجمالى الربح

مقابل مستوى إنتاج  $Q_0$ )، وحيث أن ميل المستقيم = المسافة الرأسية بين نقطتين على المستقيم - المسافة الأفقية بينهما، فإن ميل الخط المستقيم من

نقطة الأصل  $(0)$  إلى النقطة  $(E) = \frac{\pi_0}{Q_0}$ ، أى أن ميل الخط المستقيم  $OE =$  متوسط الربح المقابل لهذا المستوى من الإنتاج.

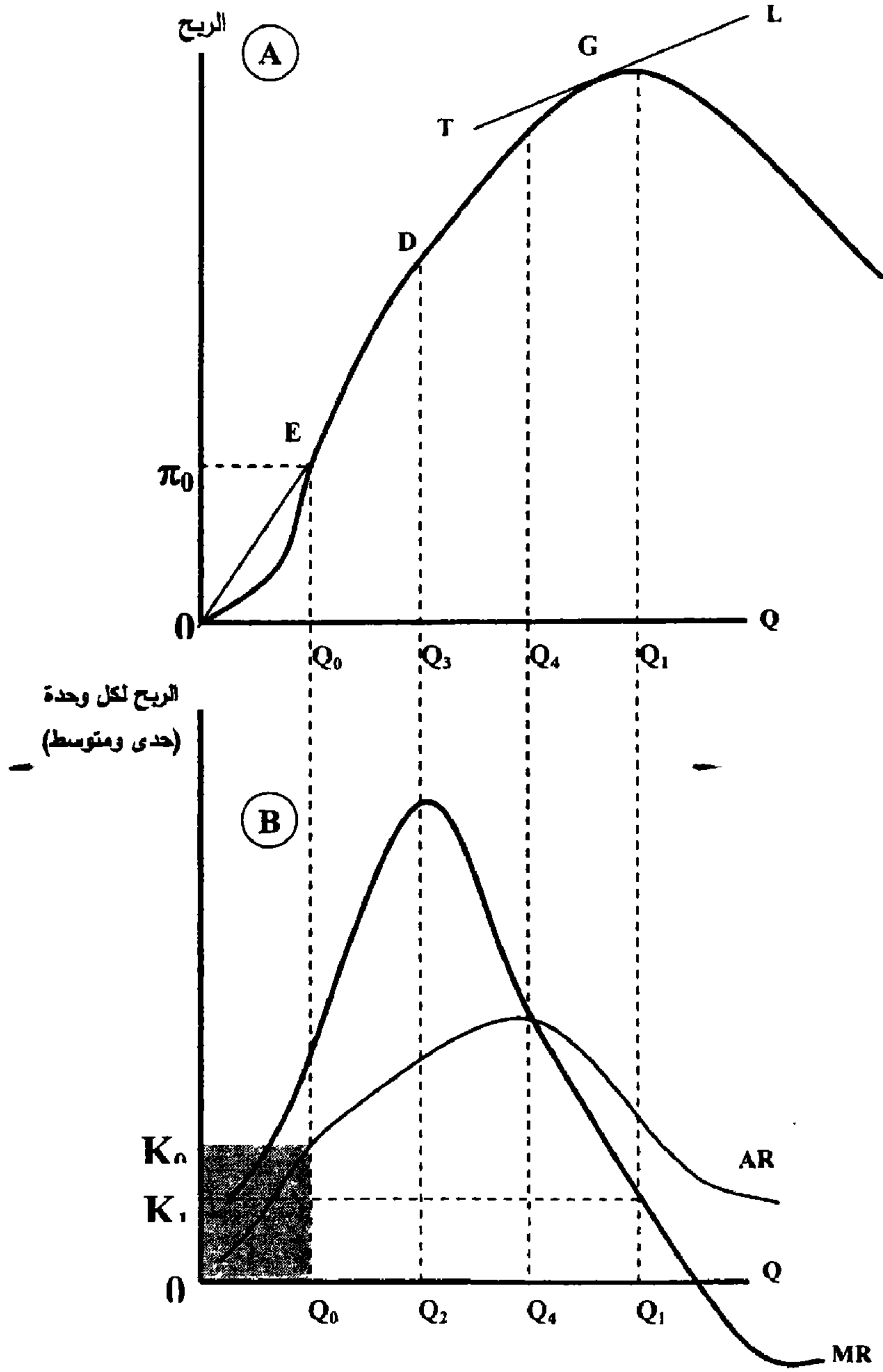
- تمثل النقطة  $K_0$  (الشكل  $B$ ) ميل المستقيم  $OE$  (تطبق تلك القاعدة على كل مستويات الإنتاج).

- نشق منحنى متوسط الربح  $(AR)$  فى الشكل  $B$  باستخدام القاعدة الآتية

$$\left( \frac{\pi_n}{Q_n} \right)$$

شكل (2-3)

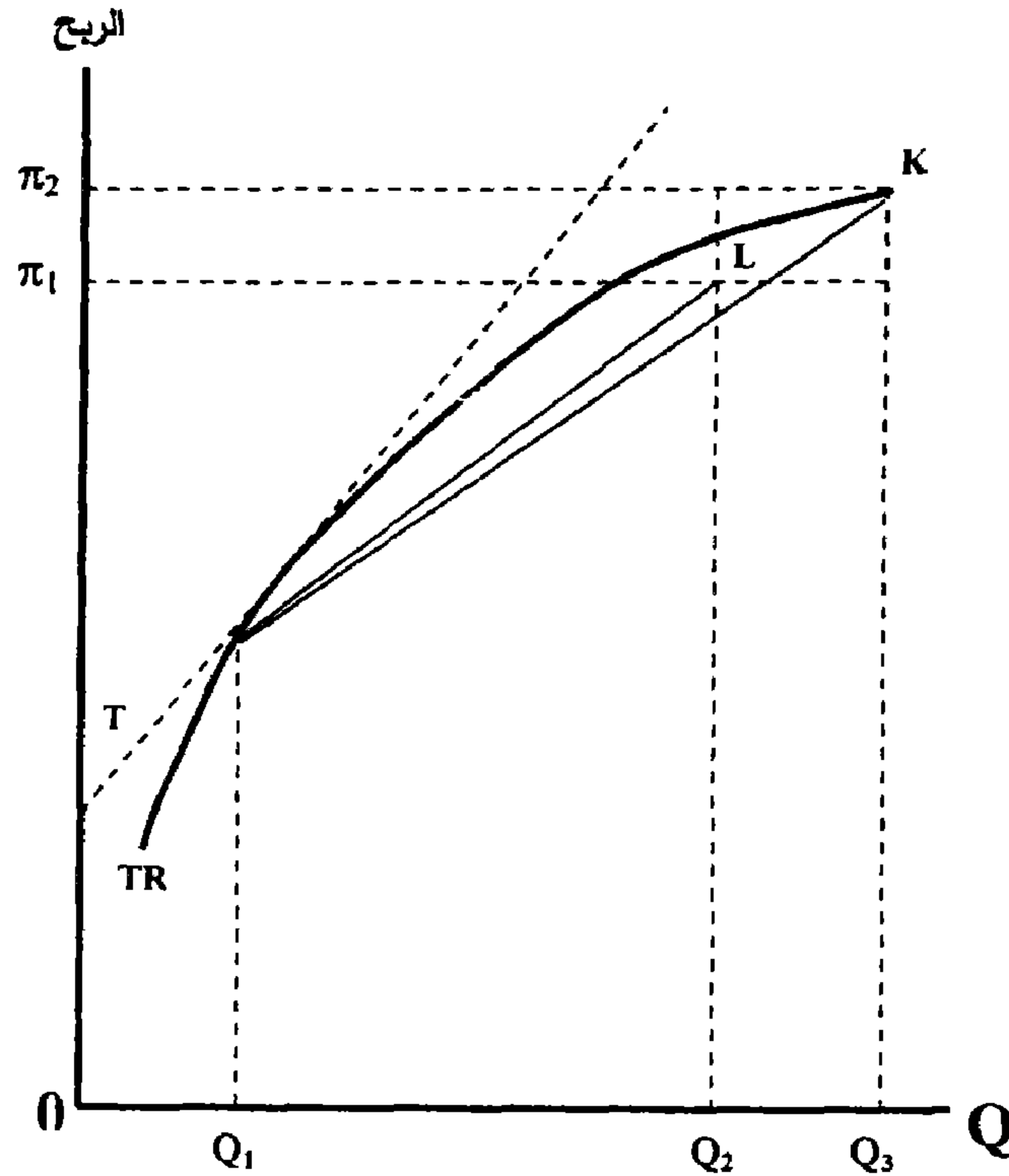
إجمالي ومتوسط الربح والربح الحدى



- لتحديد العلاقة بين الربح الحدى ( $MR$ ) والمتوسط ( $AR$ )، فإننا نجد أن الربح الحدى ( $MR$ ) = ميل الخط المستقيم ( $T$ ) فى الشكل ( $A$ ) والذى يعبر عنه مماس منحنى إجمالى الربح ( $TR$ ) عند النقطة ( $G$ ).
- ولما كان الربح الحدى ( $MR$ ) هو الربح الناشئ عن زيادة طفيفة جداً  $\uparrow$  الإنتاج من  $Q_1$  إلى  $Q_2 \leftarrow \uparrow$  إجمالى الربح ( $TR$ ) من  $\pi_1$  إلى  $\pi_2$  (الشكل 4-2).
- بالتالى فإن الربح الإضافى لكل وحدة من الإنتاج = ميل المستقيم  $GK = \frac{\pi_2 - \pi_1}{Q_2 - Q_1}$
- الزيادة السابقة فى الإنتاج تعد كبيرة، لذا يلزم افتراض تخفيض الإنتاج من  $Q_2$  إلى أقرب نقطة من  $Q_1$  مع محاولة جعل القيمة الجديدة لـ  $Q_2$  هى  $Q_2'$ ، فإذا زاد الإنتاج من  $Q_2 \leftarrow Q_2'$  فإن فائض الربح عن وحدة إنتاج = ميل المستقيم  $GL = \frac{\pi_2' - \pi_1}{Q_2' - Q_1}$
- باستمرار عملية تخفيض الإنتاج من  $Q_2$  حتى تصبح المسافة بين  $Q_2$ ، أصغر ما يمكن، فإن ميل المماس (المستقيم  $T$ ) عند النقطة  $G$  يصبح مقياساً دقيقاً  $\frac{\pi_2 - \pi_1}{Q_2 - Q_1}$ ، وهكذا نجد أن ميل المماس = الربح الحدى، ويكون هذا الميل =  $K_1$  فى الشكل الفرعى ( $B$ ).



شكل (4 - 2)



- لاشتقاق المنحنى الثانى من المنحنى الأول يجب أن نلاحظ أن إجمالى الربح ( $TR$ ) = متوسط الربح ( $AR$ )  $\times Q$ .
- إذا كان حجم الإنتاج هو  $Q_0$  فإن  $Q_0 \times K_0 = TR$  وهى منطقة المستطيل  $OK_0$   $Q_0 H$  فى الشكل الفرعى  $B$  السابق.
- أى أن  $\pi_0$  الشكل الفرعى ( $A$ ) = مساحة المستطيل السابق ذكرها (الشكل  $B$ ).
- لاشتقاق العلاقة بين  $TR$ ،  $Q$  من العلاقة بين  $AR$ ،  $Q$  يجب تطبيق تلك القاعدة على جميع مستويات الإنتاج، ويعرض الشكل الفرعى ( $A$ ) منحنى  $TR$  الناتج عن تلك المعادلة.

## ثانياً : الاشتقاق فى الدوال الرياضية :

لبيان العلاقة بين الإنتاج الكلى ( $TR$ ) والأرباح ( $\pi$ ) فى مثالنا السابق، تم استخدام بيانات الجدول (3-2) لتحديد مستوى الإنتاج يحقق أقصى أرباح ممكنة، إلا أن تلك الجداول معقدة من ناحية وغير دقيقة فى نفس الوقت، وبالتالي لا تصلح للتعميم، لذا فقد تم الإستعانة بنظم المعادلات التى توضح العلاقة بين المتغير المراد تعظيمه ألا وهو الربح ( $\pi$ ) والمتغيرات الواقعة تحت سيطرة متخذ القرار ( أى الإنتاج )، ويتم استخدام أساليب وفنيات علم التفاضل للتوصل إلى الحلول المثلى التى يواجهها صانع القرار.

حيث أن القيمة الحدية هى معدل التغير فى قيمة المتغير التابع نتيجة للتغير فى المتغير المستقل بوحدة واحدة، فإذا كانت ( $y$ ) هى المتغير التابع، ( $x$ ) هى المتغير المستقل، فيمكن التعبير عن تلك العلاقة فى صورة رياضية:

$$y = f(x) \quad \rightarrow (2-3)$$

وباستخدام الرمز ( $\Delta$ ) للتعبير عن التغير الحادث، حيث يرمز للتغير فى المتغير المستقل  $x$  بالرمز  $\Delta x$  وللمتغير التابع بالرمز  $\Delta y$ ، وبالتالي يمكن تقدير القيمة الحدية للمتغير  $y$  بالصيغة  $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ .

## مثال :

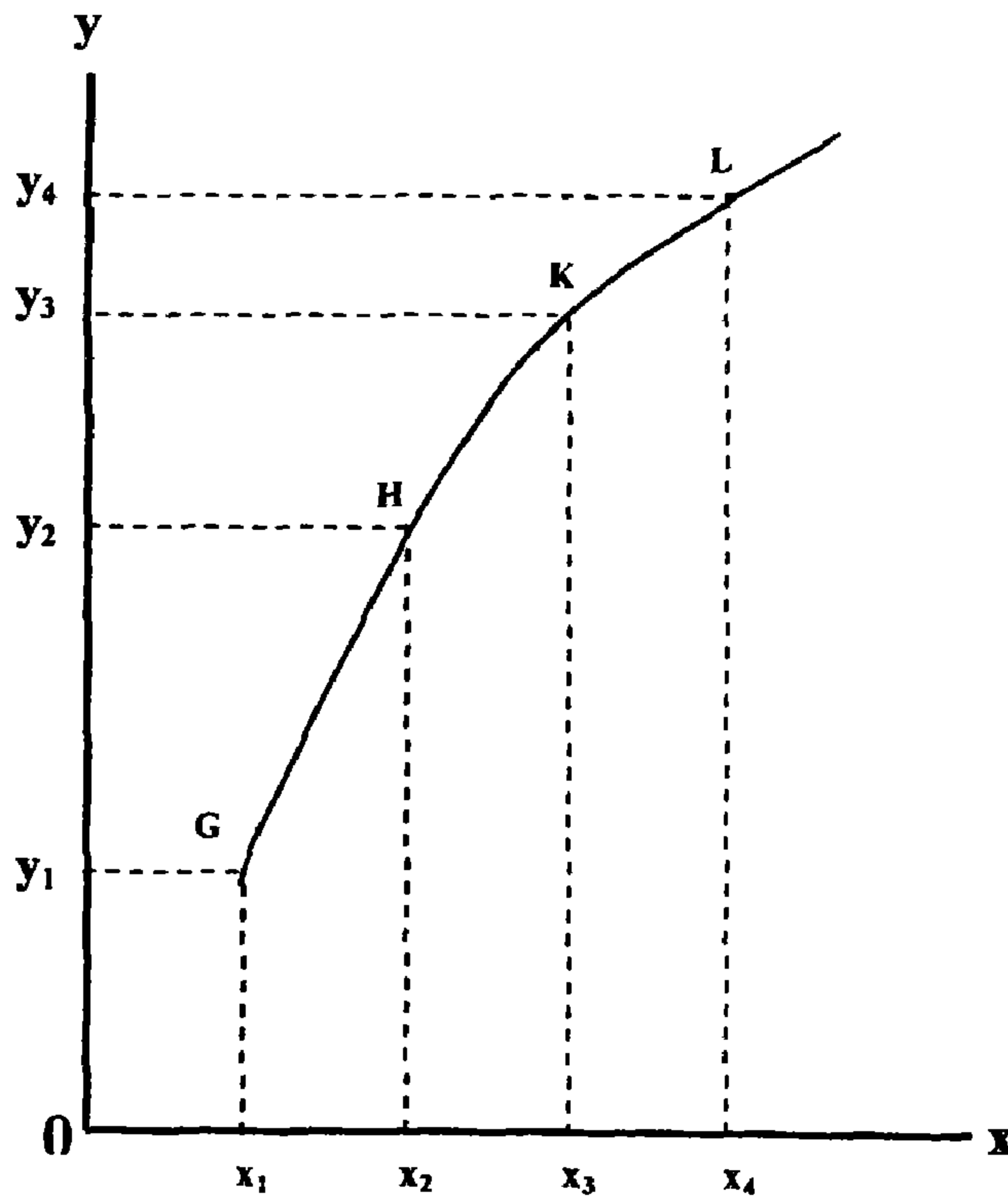
إذا أدت زيادة المتغير ( $x$ ) بمقدار وحدتين إلى زيادة المتغير التابع ( $y$ ) بوحدة واحدة أى أن  $\Delta x = 2$  وحدة،  $\Delta y = 1$  وحدة واحدة أى أن :

القيمة الحدية للمتغير التابع ( $y$ )  $= \frac{1}{2}$  وأن المتغير التابع ( $y$ ) يزداد بنحو  $\frac{1}{2}$  وحدة فى حالة تغير المتغير المستقل ( $x$ ) بوحدة واحدة.

ويُعبّر عن العلاقة بين  $(x)$ ،  $(y)$  في شكل خط مستقيم حتى تكون قيمة  $\Delta y / \Delta x$  ثابتة، ويمكن توضيح ذلك باستخدام الشكل البياني الذي يُبين العلاقة بين  $y$  و  $x$  (الشكل 2-5).

شكل (2 - 5)

تباين قيمة  $\Delta y / \Delta x$



- ففي حالة التحرك من النقطة  $G \leftarrow H$  يحدث تغير طفيف نسبياً في  $x$  (من  $x_1 \leftarrow x_2$ ) يصاحبه تغير كبير في  $y$  (من  $y_1 \leftarrow y_2$ )، وهكذا نجد أن قيمة  $\frac{\Delta y}{\Delta x}$  بين النقطتين  $G, H$  هي قيمة كبيرة نسبياً.



- أما التحرك من  $k \leftarrow L$  يتجه تغير كبير نسبياً فى  $x$  (من  $x_3 \leftarrow x_4$ ) مع تغير صغير نسبياً فى  $y$  (من  $y_3 \leftarrow y_4$ ).

$$\therefore \frac{\Delta y}{\Delta x} \text{ بين النقطتين } k, L = \frac{y_4 - y_3}{x_4 - x_3}.$$

- ترتبط قيمة  $\frac{\Delta y}{\Delta x}$  بمدى انحدار أو استواء المنحنى (الشكل 5-2) حيث نلاحظ وجود انحدار نسبى بين النقطتين  $H, G$  يؤدي إلى حدوث تغير كبير فى  $y$  نتيجة لتغير صغير فى  $x$ ، ولذلك تكون  $\frac{\Delta y}{\Delta x}$  كبيرة نسبياً.

- أما فى حالة التحرك من النقطة  $k \leftarrow L$  نلاحظ حدوث تغير صغير نسبياً فى  $y$  نتيجة كبر  $x$  وعليه فإن  $\frac{\Delta y}{\Delta x}$  صغيرة نسبياً.

وتعرف مشتقة  $y$  بالنسبة إلى  $x$  بأنها "نهاية"  $\frac{\Delta y}{\Delta x}$  عند اقتراب  $\Delta x$  من الصفر،

ونشير إلى المشتقة  $y$  بالنسبة لـ  $x$  بالرمز  $\frac{\partial y}{\partial x}$ ، وبالتالي يمكن إعادة صياغة التعريف كما يلى :

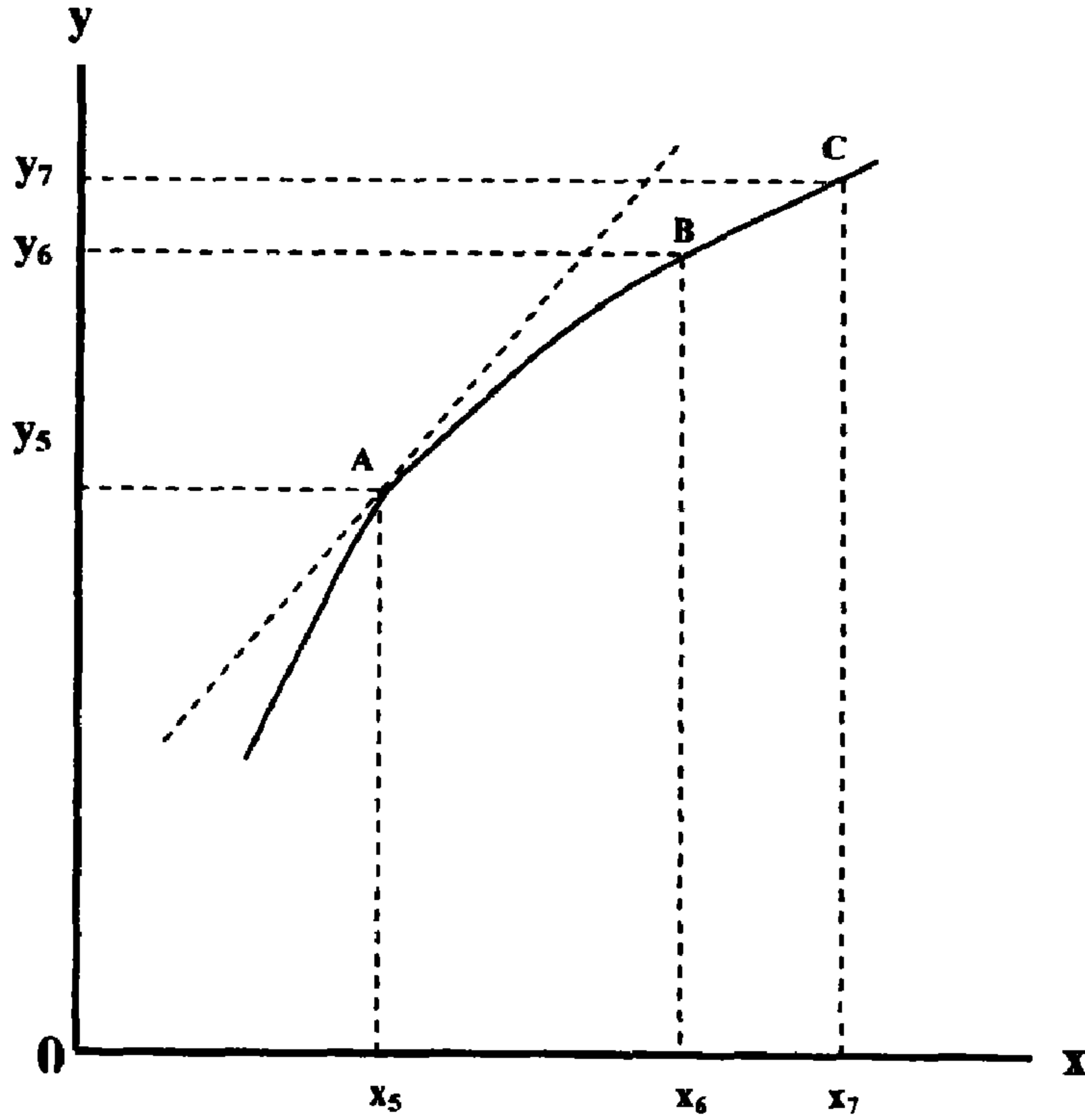
$$\frac{\partial y}{\partial x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} \quad \rightarrow (2-4)$$

وتقرأ المعادلة على النحو التالى :

مشتقة  $y$  بالنسبة لـ  $x$  = نهاية النسبة  $\frac{\Delta y}{\Delta x}$  عندما تؤول  $\Delta x$  إلى الصفر.

شكل (2-6)

المشتقة ( ميل المنحنى )



مفهوم تعبير نهاية ( نها ) :

الدالة  $(x - 2)$  ما هي نهاية هذه الدالة عندما تؤول  $x$  إلى 2 ؟، وكلما اقتربت  $x$  من 2، كلما اقتربت  $(x - 2)$  من الصفر، فما هي نهاية هذه الدالة عندما تؤول  $x \leftarrow$  الصفر، فمن الواضح أنه كلما اقتربت  $x$  من الصفر كلما اقتربت  $(x - 2)$  من  $0 - 2$ .

## 1- كيفية إيجاد المشتقة الأولى :

يسعى المنظّمون دائماً لمعرفة أفضل الطرق التى تؤدى إلى وصول أداء وحداتهم إلى الأمثلية، فلو كان الرمز  $(y)$  أحد مقاييس الأداء، بينما  $(x)$  أحد المتغيرات لدى المنظّم للتنفيذ، لذا من الضروري أن يعرف المنظّم قيمة المتغير  $(x)$  الذى يؤدى بدوره إلى معظمة  $(y)$ ، وسوف نتعرف فيما بعد على أهمية التعرف على المشتقة  $(y)$  بالنسبة للمتغير  $(x)$ ، أما هذا القسم سيقصر على تعليم كيفية إيجاد المشتقة الأولى.

## أ- تفاضل الثوابت :

إذا كان المتغير التابع  $(y)$  ثابتاً فإن مشتقته بالنسبة للمتغير المستقل  $(x)$  هى الصفر دائماً، فإذا كانت

$$y = a$$

حيث  $a$  = ثابت فإن :

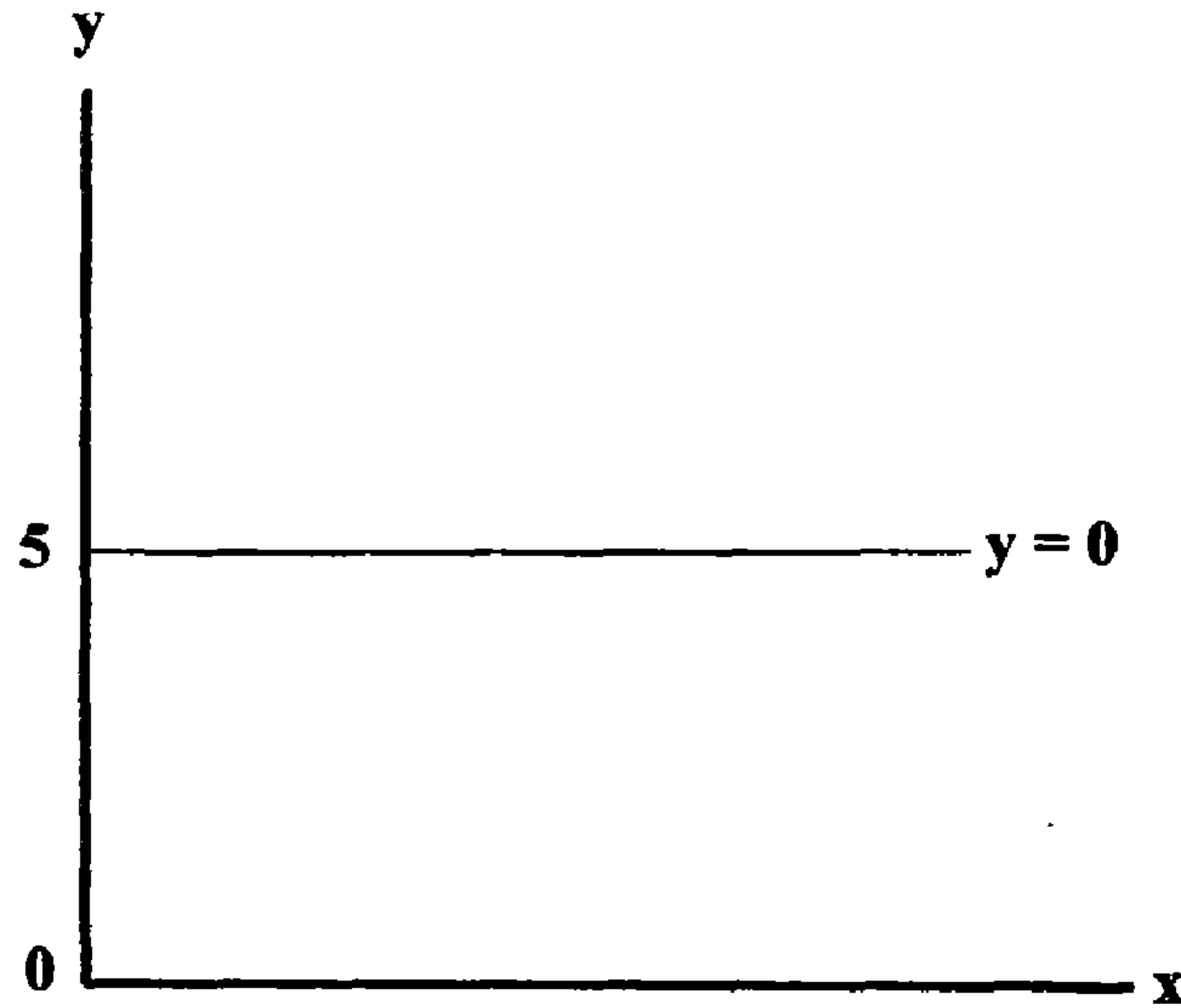
$$\frac{\partial y}{\partial x} = 0 \quad \rightarrow (2-5)$$

## مثال :

بفرض  $y = 5$ ، فهذا يعنى أن قيمة  $(y)$  لا تتغير أما قيمة  $(x)$  تتغير لذا فإن  $\frac{\partial y}{\partial x} = 0$  وذلك بصفة دائمة، ويتم التعبير هنا فى صورة رياضية كما فى المعادلة (2-5)، وحيث أن  $\frac{\partial y}{\partial x}$  تساوى ميل المنحنى الذى يبين أن  $(y)$  كدالة فى  $(x)$  وبيانياً نجد أن هذا الميل = صفر دائماً كما فى الشكل (2-6).

شكل (2-7)

ميل الخط المستقيم الأفقى = صفر



ب - تفاضل الدالة الأسية :

تأخذ الدالة الأسية الشكل :  $y = a x^b$ 

حيث :

$a, b$  ثوابت الدالة، وفي تلك الحالة فإن مشتقة المتغير التابع ( $y$ ) بالنسبة للمتغير المستقل ( $x$ ) تساوى الثابت  $a$  مضروباً فى المتغير المستقل ( $x$ ) المرفوع إلى الأس  $b - 1$  كما يلى :

$$\frac{\partial y}{\partial x} = b * a * x^{b-1} \rightarrow (2-6)$$



مثال :

بفرض أن  $y = 3x$ ، أوجد تفاضل تلك الدالة رياضياً وبيانياً.

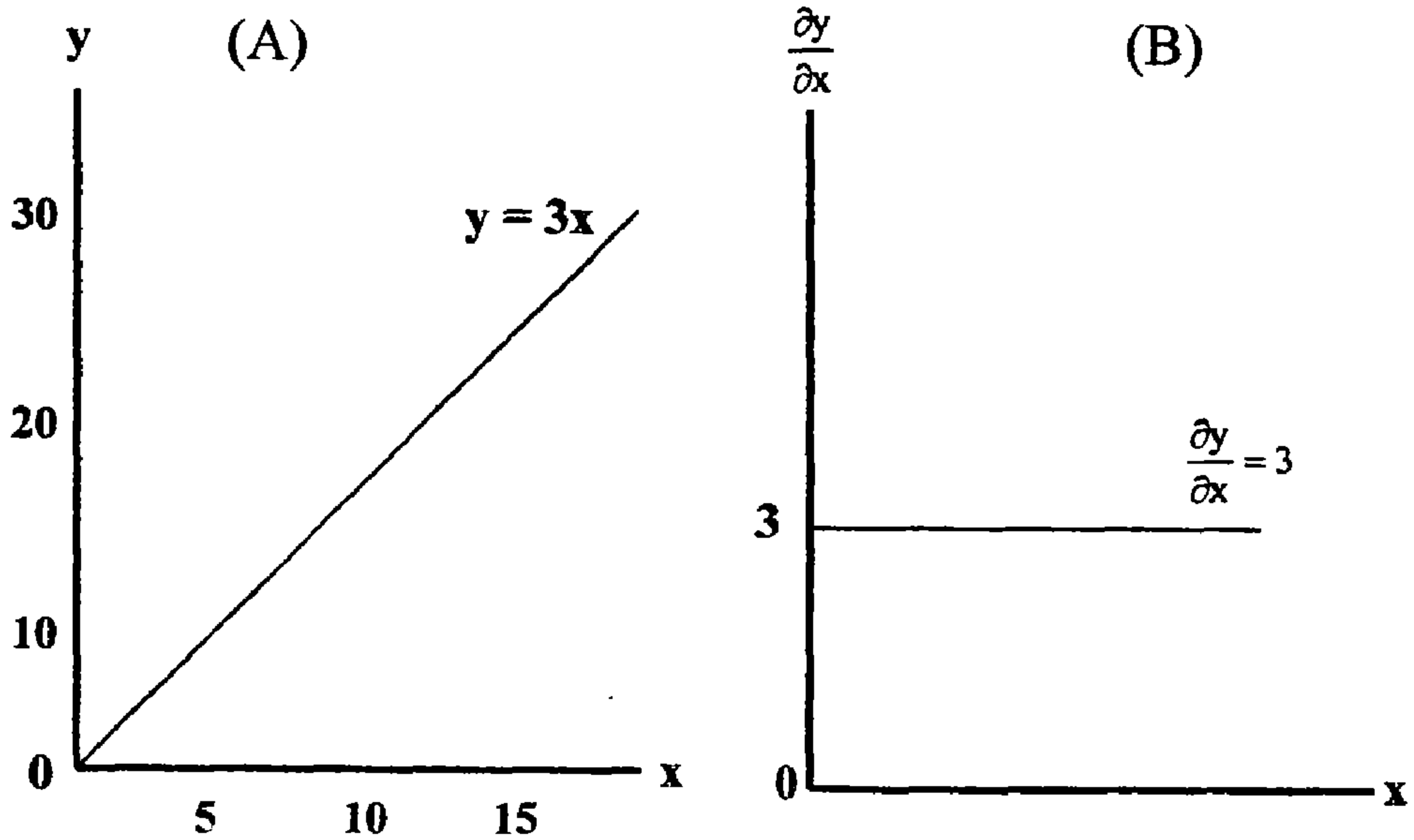
(1) رياضياً :

$$\frac{\partial y}{\partial x} = 1 * 3 * x^0 = 3$$

أي أن  $b = 1$  &  $a = 3$

لذا فإن قيمة  $\frac{\partial y}{\partial x} = 3$ ، وفي هذه الحالة يكون المنحنى عبارة عن خط مستقيم كما في الشكل (2-8).

شكل (2-8)



حالة الدالة  $y = 3x$ ، فإن المشتقة  $\frac{\partial y}{\partial x} = 3$ ، وهكذا نجد أن ميل المستقيم في

هذه الحالة = 3.

مثال :

بفرض أن  $y = 3x^2$  كما في الشكل (2-8)، وبالتالي فإن تفاضل تلك الدالة الأسية :

$$\frac{\partial y}{\partial x} = 2 * 2 * x^1 = 4x$$

وبيانها كما في الشكل (2-9) حيث نجد أن قيمة  $\frac{\partial y}{\partial x}$  (الشكل B) تتناسب مع المتغير المستقل  $x$  حيث نجد أن  $\frac{\partial y}{\partial x}$  سالبة في حالة ميل منحنى سالب (الشكل A)، وتكون موجبة عندما يكون الميل موجبا (لأن  $\frac{\partial y}{\partial x}$  تساوى ميل هذا المنحنى).

ج- تفاضل الجمع والطرح :

للتوضيح سنفترض أن كل من المتغير  $\omega$ ، والمتغير  $u$  متغيران تابعان للمتغير المستقل  $x$  أي أن :

$$U = f(x) \text{ \& } \omega = \lambda(x)$$

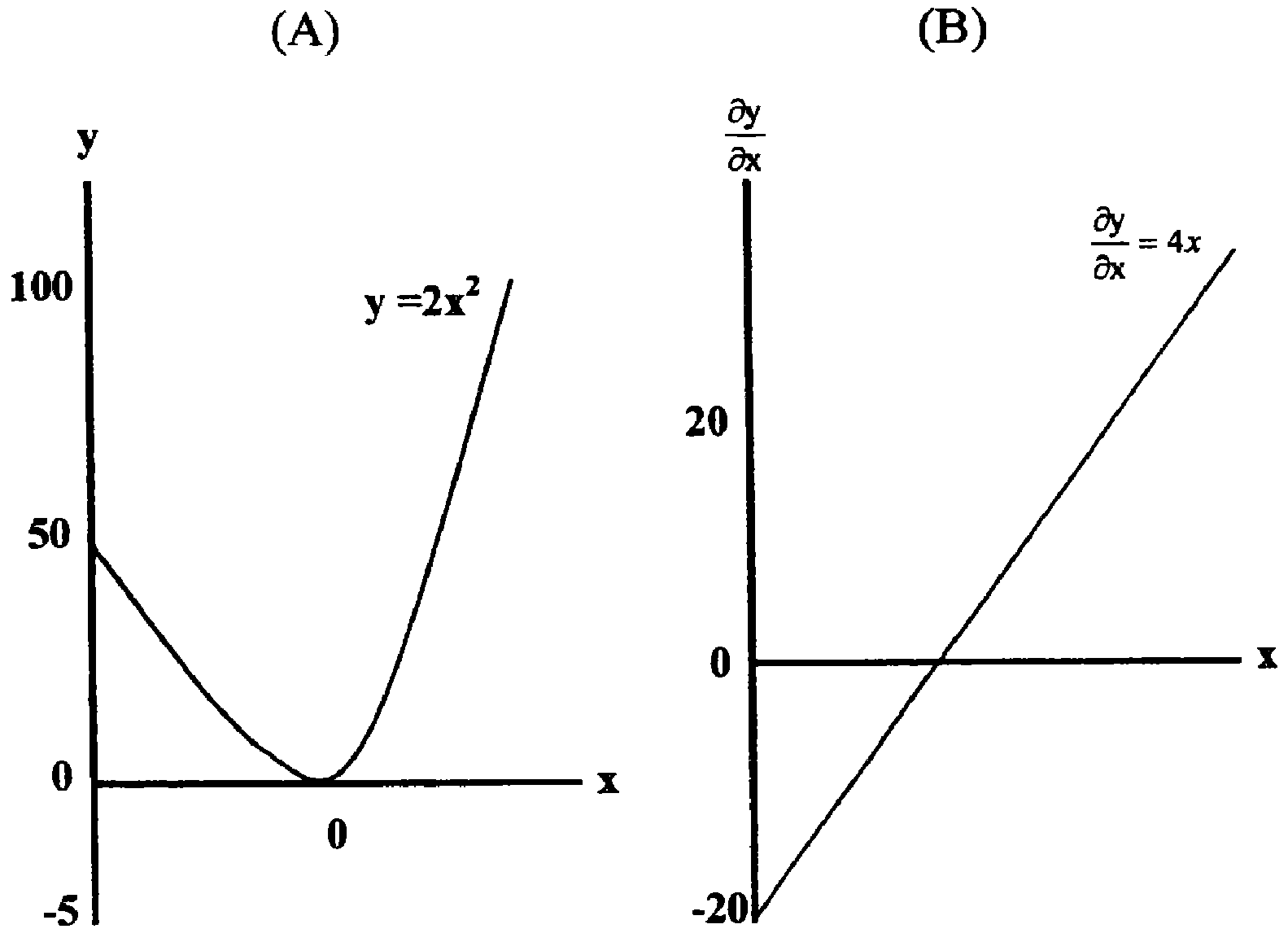
حيث  $f \rightarrow$  تشير إلى العلاقة الدالية بين  $u$  (تابع)،  $x$  (مستقل)، كما تشير  $\lambda \rightarrow$  إلى العلاقة بين  $\omega$ ،  $x$ .

$$y = u + \omega \quad \text{وبفرض أن}$$

وبالتالي فإن تفاضل المتغير التابع ( $y$ ) بالنسبة للمتغير المستقل ( $x$ ) يساوى مجموع تفاضلات (مشتقات) تلك الحدود (كل على حده).

$$\frac{\partial y}{\partial x} = \frac{\partial u}{\partial x} * \frac{\partial \omega}{\partial x} \rightarrow (2-7)$$

شكل (2-9)

حالة الدالة  $y = 2x^2$ 

أما فى حالة  $y = u - w$  فإن تفاضل  $(y)$  بالنسبة  $(x)$  يساوى الفرق بين تفاضلات تلك الحدود ( كل على حدة ) أى أن :

$$\frac{\partial y}{\partial x} = \frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial w}{\partial x} \rightarrow (2 - 8)$$

مثال : بفرض أن :

$$W = \lambda(x) = 3x^2 \rightarrow u = f(x) = 2x^2$$

فإن :

$$\frac{\partial y}{\partial x} = 8x^3 - 6x$$

د- الدوال المتعددة الحدود :

1- تفاضل حاصل الضرب :

تفاضل حاصل ضرب حدين =  $\Sigma$  ( المكون الأول  $\times$  تفاضل المكون الثانى + المكون الثانى  $\times$  تفاضل المكون الأول ).

فإذا كانت  $y = u + w$  فإن :

$$\frac{\partial y}{\partial x} = u * \frac{\partial w}{\partial x} + w * \frac{\partial u}{\partial x} \rightarrow (2-9)$$

مثال : بفرض أن  $u = 6x$ ،  $w = 3 - x^2$ ، وكانت

$$Y = 6x (3 - x^2)$$

$$\therefore \frac{\partial y}{\partial x} = 6x * \frac{\partial w}{\partial x} + (3 - x^2) * \frac{\partial u}{\partial x}$$

$$= 6x (-2x) + (3 - x^2) (6)$$

$$= -12x^2 + 18 - 6x^2$$

$$= 18 - 18x^2$$

2- تفاضل خارج القسمة :

تفاضل خارج قسمة حدين = [ حاصل ضرب المقام  $\times$  تفاضل البسط - حاصل

ضرب البسط  $\times$  تفاضل المقام والكل مقسوم ( مربع المقام ) ].

اى ان :

$$\frac{\partial y}{\partial x} = \frac{w^* \frac{\partial u}{\partial x} - u \frac{\partial w}{\partial x}}{w^2} \rightarrow (2 - 10)$$

مثال : بفرض أن :

$$Y = \frac{5x^3}{3 - 4x}$$

المطلوب: إيجاد تفاضل الدالة السابقة بفرض أن :

$$W = 3 - 4x$$

$$u = 5x^3$$

الحل

$$\frac{\partial y}{\partial x} = 15x^2 \quad \& \quad \frac{\partial y}{\partial x} = -4$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial y}{\partial x} &= \frac{(3 - 4x)(15x^2) - 5x^3(-4)}{(3 - 4x)^2} \\ &= \frac{45x^2 - 60x^3 + 20x^3}{(3 - 4x)^2} = \frac{45x^2 - 40x^3}{(3 - 4x)^2} \end{aligned}$$

هـ- تفاضل دالة الدالة ( قاعدة السلسلة ) :

كثيراً ما يوجهنا فى الواقع العملى أحد المتغيرات يعتمد على متغير آخر، وهذا المتغير الأخير يعتمد بدوره على متغير ثالث، وهكذا.



فإذا كانت :

$$y = f(\omega) \quad \text{بينما كانت} \quad \omega = \lambda(x)$$

أى أن :

$$\frac{\partial y}{\partial x} = \frac{\partial y}{\partial \omega} * \frac{\partial \omega}{\partial x} \rightarrow (2-11)$$

بتفاضل تلك الدالة يتعين إيجاد تفاضل المتغير التابع (y) بالنسبة للمتغير (ω) مضروباً فى تفاضل المتغير (ω) بالنسبة للمتغير (x) كما يلى :

مثال : بفرض أن

$$y = 8\omega + 2\omega^3$$

وكانت

$$\omega = 2x^2$$

المطلوب : إيجاد تفاضل الدالة

الحل

$$\frac{\partial y}{\partial \omega} = 8 + 6\omega^2$$

$$= 8 + 6(2x^2)^2$$

$$= 8 + 24x^4$$

$$\therefore \frac{\partial \omega}{\partial x} = 4x$$

إيجاد قيمة  $\frac{\partial y}{\partial x}$

وذلك بضرب  $\frac{\partial \omega}{\partial x} * \frac{\partial y}{\partial \omega}$

$$\begin{aligned}\frac{\partial y}{\partial x} &= (4 + 24 x^4) (4x) \\ &= 16 x 96 x^5\end{aligned}$$

**تطبيق ( 1 ) :** دراسة حالة الشركة افتراضية تنتج سلعة أقلام حبر ماركة أركر، هب نفسك مديراً للشركة الوطنية لإنتاج سلعة أقلام الحبر الجاف أركر، وقد كلفت من قبل مجلس إدارة الشركة الأم بإجراء دراسة لتحديد أثر الحملات الإعلانية على مبيعات الشركة، وقد دلت الدراسة التى قمت بها على وجود علاقة ارتباط بين نفقات الحملات الإعلانية وبين المبيعات فى اثنتين من أهم مناطق الدولة ( A , B )، تم صياغتها على النحو التالى :

$$S_A = 10 + 5A_a - 1.5 A_a^2$$

$$S_B = 12 + 4 A_b - 0.5 A_b^2$$

**حيث :**

$S_B , S_A$  مبيعات الشركة فى المنطقة (A) والمنطقة (B).

$A_b , A_a$  نفقات الحملات الإعلانية فى المنطقتين (A , B).

وكان الهدف من تلك الدراسة هو تحديد حجم المبيعات الإضافية التي يمكن أن يحققها كل جنيه يتفق على الإعلان في كلتا المنطقتين وذلك في ضوء :

1- إنفاق 0.5 مليون جنيه في حملة إعلانات المنطقة A.

2- إنفاق مليون جنيه في حملة إعلانات المنطقة B.

المطلوب :

(1) إعداد تقرير يتضمن التوصيات الواجب اتخاذها لتعزيز إيرادات الشركة دون أي زيادة في حجم الحملات الإعلانية المخططة.

(2) بيان حجم المبيعات الإضافية الناجمة عن الحملة الإعلانية للشركة.

3- استخدام حسابات التفاضل في معالجة القيم العظمى والصغرى :

بعد إيجاد التفاضل الجزئي الأول ( المشتقة الأولى ) للمتغير التابع (y) بالنسبة للمتغير المستقل (x) علينا تحديد الطريقة التي تمكنا من تحديد قيمة المتغير المستقل (x) التي تحقق أقصى قيمة ممكنة (إيراد، ربح،... إلخ) أو إلى تحقيق أدنى قيمة ممكنة (تكاليف، عيوب،... إلخ)، وهنا نقول أن الدالة وصلت إلى حدها الأقصى (تعظيم) أو إلى حدها الأدنى (تخفيض) وكما هو معروف أننا لن نتوصل إلى الحد الأقصى أو الحد الأدنى إلا إذا كان ميل المنحنى (y على المحور الرأسى، x على المحور الأفقى) مساوياً للصفر، ولبيان ذلك نفترض الحالة التالية :

- بفرض أن الرمز (y) يمثل ربح المشروع وهو المتغير التابع.
- وبفرض أن الرمز (x) يمثل حجم إنتاج المشروع وهو المتغير المستقل.
- وبفرض أن العلاقة بينهما كما هو موضح في الشكل (10-2).
- من الرسم البياني (10-2) نجد أن (y) تصل إلى حدها الأقصى عندما تكون 10
- $x =$  ( حالة وحيدة فقط )، وعندما يكون ميل المنحنى = صفر.

∴ المشتقة الأولى للمتغير  $(y)$  بالنسبة لـ  $(x)$  = ميل هذا المنحنى.

∴ يصل المتغير  $(y)$  إلى حده الأقصى أو إلى حده الأدنى فى حالة واحدة فقط وهى إذا كانت المشتقة الأولى للمتغير  $(y)$  = صفر.

ولبيان ذلك علينا ملاحظة العلاقة بين المتغير  $(y)$  والمتغير المستقل  $(x)$  من خلال الشكل (2-10) حيث :

$$y = - 50 + 100 \times 5x^2 \quad \rightarrow (2-12)$$

أى أن :

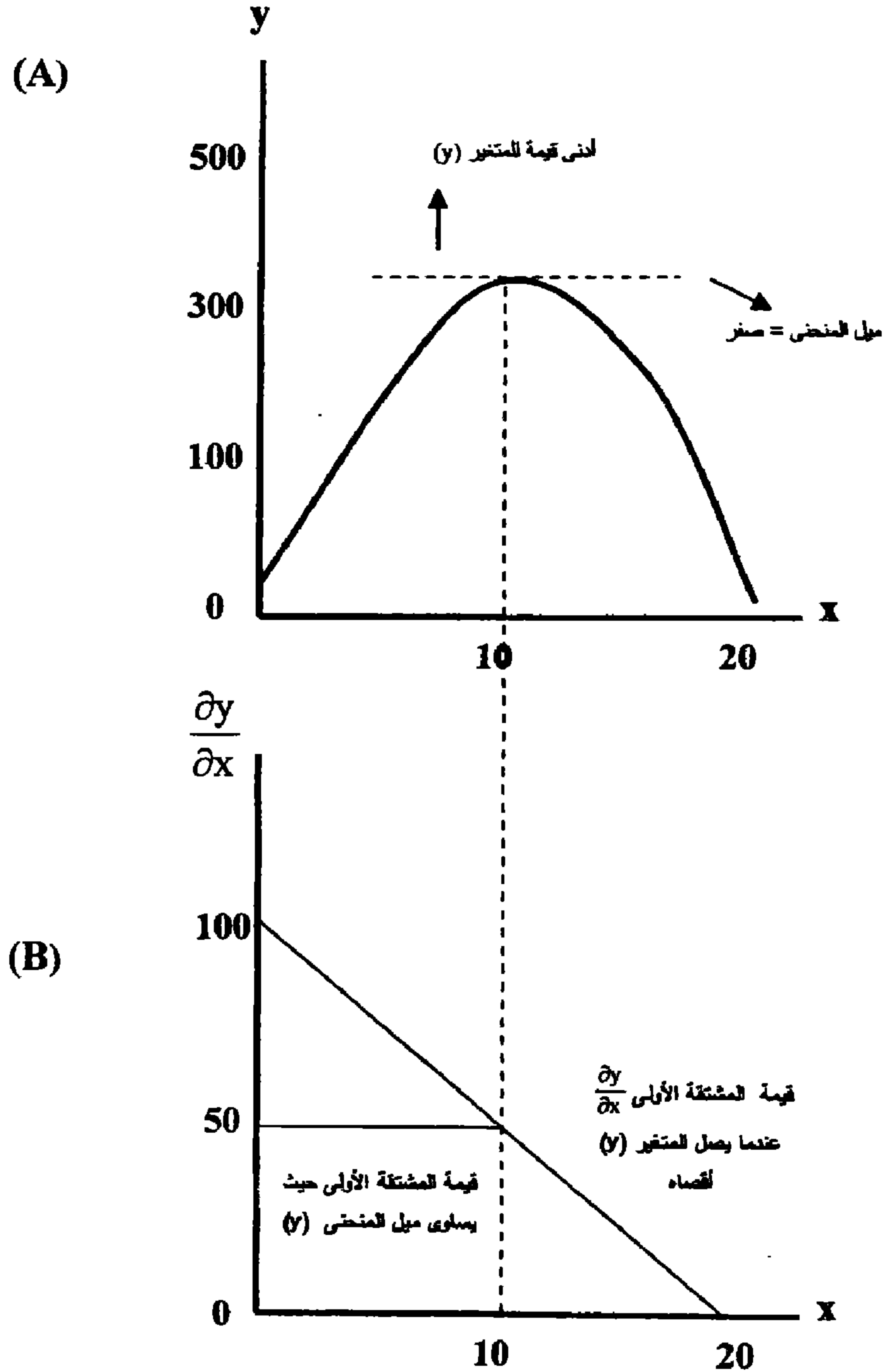
$$\frac{\partial y}{\partial x} = 100 - 10x = 0 \quad \rightarrow (2-13)$$

$$\therefore x = 10$$

وهنا يقال أن الدالة قد وصلت إلى حدها ( الأقصى أو الأدنى دون تحديد ).

يوضح الشكل B (2-10) أن تلك المشتقة = صفر عندما يصل المتغير  $(y)$  إلى حده الأقصى.

شكل (10 - 2)

قيمة المشتقة الأولى حالة وصول المتغير ( $y$ ) إلى حده الأقصى



إلا أن الإعتماد على تلك الحقيقة بمفردها ( أى المشتقة الأولى للمتغير = صفر ) لا يمكننا من التفرقة بين الحد الأقصى والحد الأدنى.

مثال :

يوضح الشكل (1-2) أن قيمة المشتقة الأولى تصل إلى الصفر عند  $x=5$  وبوصول  $x$  إلى 15 أى  $x = 15$

- نلاحظ أنه عند  $x = 15$  فإن المتغير التابع ( $y$ ) يصل حده الأقصى ( تعظيم ).

- بينما عند  $x = 5$  فإن المتغير التابع ( $y$ ) يصل حده الأدنى ( تصغير ).

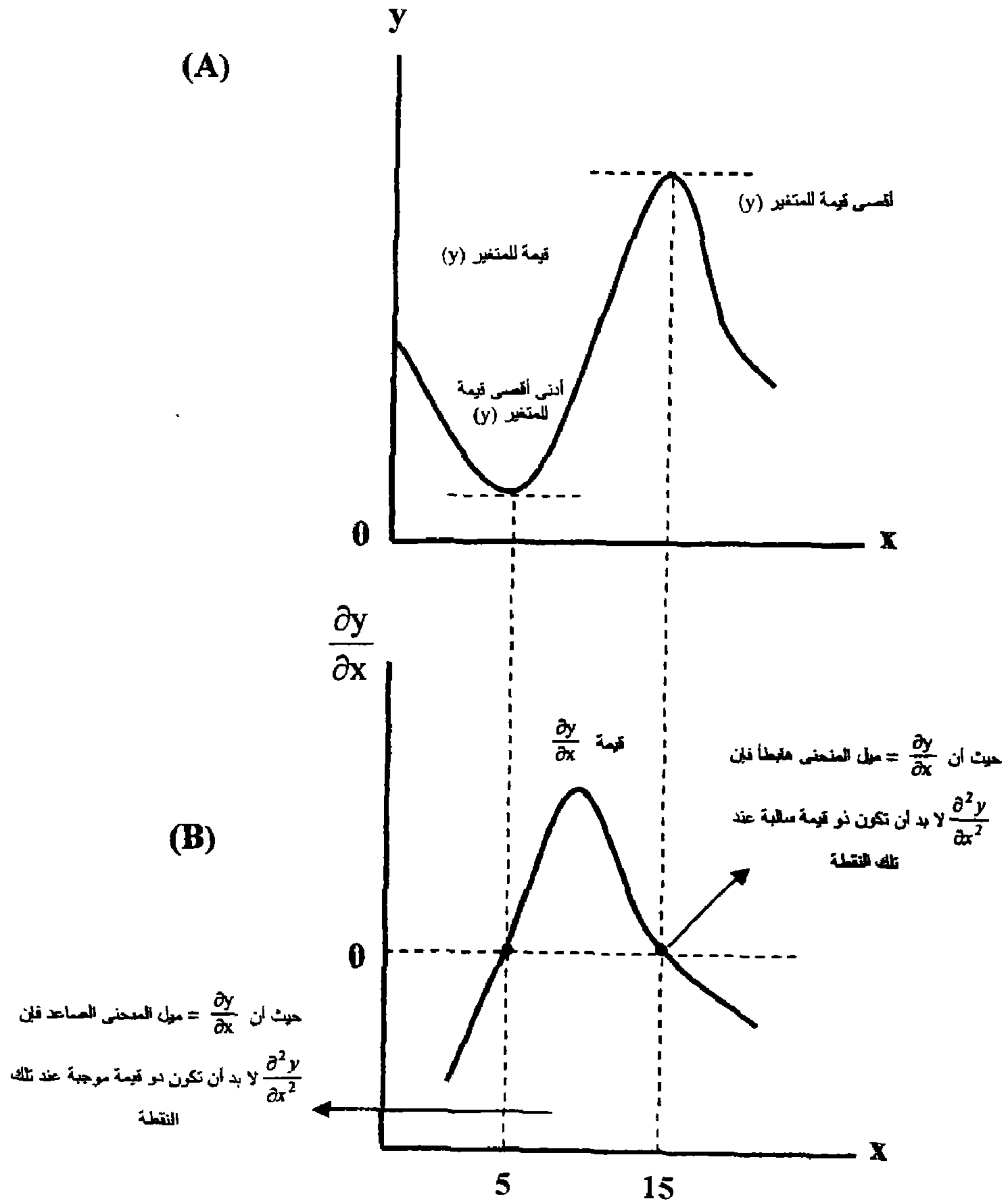
- للتفرقة بين الحدين الأقصى والأدنى يتعين علينا إيجاد المشتقة الثابتة للمتغير

( $y$ )، حيث يرمز للمشتقة الثابتة ( التفاضل الجزئى الثانى ) بالرمز  $\frac{\partial^2 y}{\partial x^2}$  أى

مشتقة المشتقة الأولى  $\frac{\partial y}{\partial x}$ .

## شكل (2-11)

استخدام المشتقة الثانية للتمييز بين القيمتين العظمى والصغرى



يلاحظ أن المشتقة الثابتة للمتغير  $(y)$  بالنسبة للمتغير  $(x)$  فى الشكل (2-10) هي مشتقة الدالة فى المعادلة (2-13) أى = 10 .  
والمشتقة الثانية (التفاضل الجزئى الثانى) هى التى تقيس ميل المنحنى الذى يوضح العلاقة  $\frac{\partial y}{\partial x}$  (المشتقة الأولى) والمتغير  $x$ .

وكما أن المشتقة الأولى  $(\frac{\partial y}{\partial x})$  هى التى تقيس ميل المنحنى  $y$  (الشكل A) .

والمشتقة الثانية  $(\frac{\partial^2 y}{\partial x^2})$  هى التى تقيس ميل المنحنى  $\frac{\partial y}{\partial x}$  (الشكل B) .

وكما أن المشتقة الأولى تقيس ميل منحنى إجمالى الربح، فإن المشتقة الثانية هى التى تقيس ميل منحنى الميل الحدى.

س : ما هو السبب فى كون أن المشتقة الجزئية سالبة دائماً عند نقطة القيمة العظمى وموجبة دائماً عند نقطة القيمة الصغرى؟

الإجابة :

لبيان ذلك السبب نستخدم الشكل (2-11) فى توضيح تلك النقطة كما يلى :

- عندما تكون قيمة المشتقة الثانية سالبة، فهذا يعنى أن ميل  $\frac{\partial y}{\partial x}$  (الشكل B) سالب.

- ولما كانت  $\frac{\partial y}{\partial x}$  = ميل المنحنى  $(y)$  فى الشكل (A)، فإن ميل المنحنى  $(y)$  سينخفض مع ارتفاع  $x$ ، ودائماً ما تكون الأمور على هذا النحو عند نقطة القيمة العظمى (كما فى حالة  $x = 15$ ).

- عندما تكون المشتقة الثانية ذو قيمة موجبة. فهذا يعنى أن ميل منحنى  $\frac{\partial y}{\partial x}$  (الشكل B) موجب، أى أن ميل المنحنى  $(y)$  فى الرسم (1) يرتفع بانخفاض  $x$ .

- دائماً ما تكون الأمور على هذا عند نقطة القيمة الصغرى (كما فى حالة  $x =$ ).

مثال : ( يوضح كيفية الاستعانة بالمشتقات لحل مشكلات القيم العظمى أو الصغرى )

بفرض أن العلاقة بين الربح والإنتاج فى شركة أقلام الحبر الجاف ( فى مثالنا السابق ) هى  $y = 1 + 9x - 6x^2 + x^3$

حيث :

$y \leftarrow$  الربح السنوى ( ملايين الجنيهات ).

$x \leftarrow$  الإنتاج السنوى ( ملايين الوحدات ).

تنطبق تلك المعادلة فقط على قيمة للمتغير  $x = 3$  أو أقل (  $x \leq 3$  )

المطلوب : إيجاد قيم الإنتاج التى تعظم ( تخفض ) الربح.

الحل :

إيجاد المشتقة الأولى للدالة

$$\frac{\partial y}{\partial x} = 9 - 12x + 3x^2 = 0$$

ويتم حل المعادلة السابقة نجد أن :

$$3 = x$$

&

$$1 = x$$

إيجاد المشتقة الثانية للدالة

$$\frac{\partial^2 y}{\partial x} = 12 + 6x = 0$$

فإذا كانت  $x = 1$  مليون وحدة

$$\therefore -12 + 6(1) = -6$$

وإذا كانت  $x = 3$  مليون وحدة

∴ المشتقة الثانية سالبة وأن الربح يبلغ قيمته العظمى فى حالة إنتاج مليون وحدة.

$$-12 + 6(3) = 6$$

∴ المشتقة الثانية موجبة فإن الربح يبلغ قيمته الصغرى عند مستوى الإنتاج 3 مليون وحدة.

تطبيق (2) (تحليل القرارات الإدارية) :

قدر مدير إحدى دور رعاية المسنين متوسط التكلفة اليومية فى الدار بالمعادلة التالية :

$$y = A - 0.16x + (0.00137)x^2$$

حيث :

$x$  عدد النزلاء الذى تستوعبه الدار فى اليوم الواحد وتقدر بالآلاف.

$A$  العدد الذى يتوقف على المناطق التى توجد بها الدار (غير ذلك من العوامل المماثلة، مع استثناء  $x$ ).

المطلوب :

أ - بناء على نتائج تلك الدراسة، ما هو الحجم الأمثل لنزلاء الدار الذى يؤول بتكلفة النزىل الواحد فى اليوم الواحد إلى أدنى مستوى ممكن؟

ب - دلل على أن النتيجة التى توصلت إليها تؤدى إلى الحصول على قيمة الصغرى وليست القيمة العظمى للتكلفة اليومية للفرد.

ج - هل تعتقد أن عدد نزلاء الدار الذى يمكن استيعابهم فى اليوم الواحد هو المقياس الصحيح لسعة دار المسنين ؟ ولماذا ؟

تحقيق الأمثلية باستخدام قاعدة تساوى التكاليف الحدية مع الإيرادات الحدية :

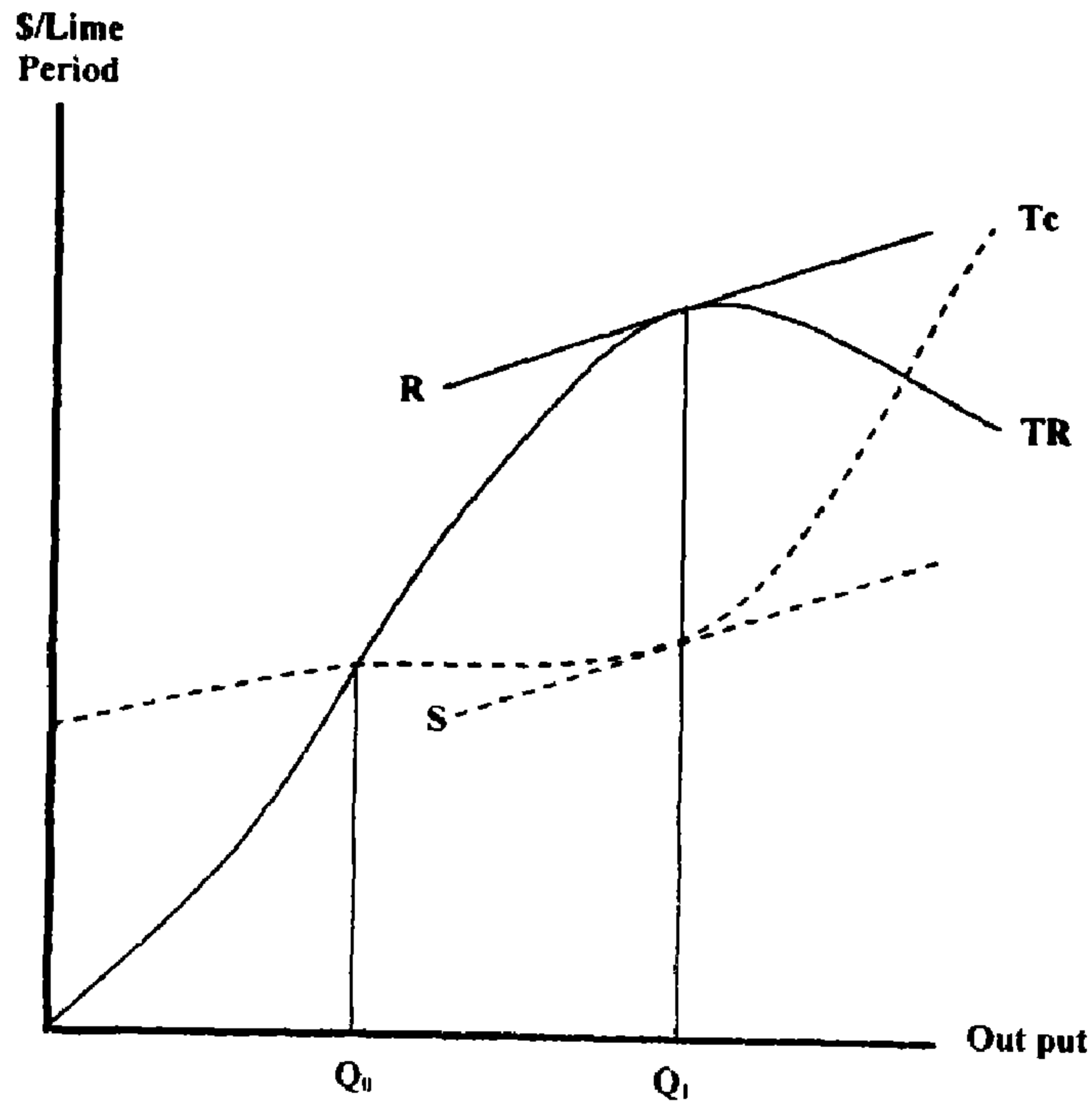
- إن تعظيم الربح يتطلب ضرورة تساوى  $MC$  مع  $MR$  (تكلفة حدية = إيراد حدى)، ويبين الشكل (2-12) دوال إجمالى التكاليف ( $Tc$ ) وإجمالى إيرادات ( $TR$ ) للشركة، وحيث أن إجمالى الربح  $Tc - TR = (T\pi)$  عند أى مستوى من مستويات الإنتاج المختلفة.

- وتصل المسافة بين  $(TR)$ ،  $(Tc)$  إلى أقصاها مقابل مستوى إنتاج  $Q_1$ .

- تتحقق المسافة السابقة إلى أقصاها عندما يتساوى ميل منحنى إجمالى الإيرادات ( $MR$ ) مع ميل منحنى إجمالى التكاليف ( $Mc$ )، حيث يتحقق أقصى ربح ممكن عندما تتساوى التكلفة الحدية مع الإيراد الحدى ( $Mc = MR$ ).

شكل (2-12)

قاعدة تساوى  $Mc$  مع  $MR$  لتعظيم الربح





- $Q_1$  هو مستوى الإنتاج الذى يمكن أن يحقق أقصى مستوى ربح ممكن.
- $Q_0$  هو مستوى من الإنتاج وأى مستوى قبله يحقق خسارة للشركة بسبب زيادة إجمالى التكاليف ( $Tc$ ) عن إجمالى الإيرادات ( $TR$ ).
- بزيادة الإنتاج عن المستوى  $Q_0$  يزداد ( $TR$ ) بصورة أكبر وأسرع من ( $Tc$ ) مما يؤدي بالضرورة إلى زيادة مستوى الأرباح.
- تستمر الشركة فى الإنتاج طالما كان  $Mc < MR$ .
- يتساوى ميل منحنى الإيراد الإجمالى ( $MR$ ) مع ميل منحنى التكلفة الإجمالية ( $Mc$ ) يتوقف مستوى الربح عن الزيادة بسبب وصوله إلى أقصى مستوى ربح ممكن، حيث أن تلك الميول تتساوى مقابل المستوى الإنتاجى ( $Q_1$ )، فهذا المستوى الإنتاجى ( $Q_1$ ) هو المستوى الأمثل الذى يحقق أقصى ربح ممكن.
- أما عن أسباب معظمه الأرباح عندما تتساوى التكلفة الحدية ( $Mc$ ) مع الإيراد الحدى ( $MR$ )، وبالتالى فإن :

$$\pi = TR - Tc$$

وبإيجاد المشتقة الأولى للربح  $\pi$  بالنسبة لحجم الإنتاج ( $Q$ ) نجد أن :

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q} = \frac{\partial TR}{\partial Q} - \frac{\partial Tc}{\partial Q}$$

وحتى يصل مستوى الربح إلى نهايته العظمى يجب أن تكون تلك المشتقة = صفر،  
أى أن :

$$\frac{\partial TR}{\partial Q} = \frac{\partial Tc}{\partial Q}$$

$$\rightarrow (2-1)$$

$$\frac{\partial TR}{\partial Q} = \text{ولما كان الإيراد الحدى}$$

$$\frac{\partial Tc}{\partial Q} \text{ والتكلفة الحدية}$$

كان من الطبيعي أن يتساوى إجمالى الإيراد مع إجمالى التكلفة.

### 3- تحديد الأمثلية فى حالة وجود قيود :

تعد الحالات السابق عرضها مواقف بسيطة، حيث تواجه الوحدات الإقتصادية فى الواقع العملى العديد من المتغيرات تعتمد على متغيرات أخرى وليست على متغير وحيد، فعلى سبيل المثال :

مشروع ما يقوم بإنتاج سلعتين، وتعتمد أرباح هذا المشروع على مقدار ما ينتجه من السلعتين أى أن :

$$\pi = f(Q_1, Q_2) \rightarrow (2-15)$$

حيث  $\pi$  ترمز إلى أرباح الشركة  $Q_1, Q_2$ ، منتجات المشروع على التوالى ولإيجاد قيمة المتغيرات المستقلة التى تؤدى إلى تعظيم المتغير التابع ( $\pi$ )، يلزم ضرورة معرفة الأثر الحدى لكل من المتغيرات المستقلة ( $Q_1, Q_2$ ) على المتغير التابع ( $\pi$ ) (مع ثبات المتغيرات الأخرى)، يلزم معرفة الأثر الحدى للمتغير المستقل ( $Q_1$ ) على المتغير التابع ( $\pi$ ) بشرط ثبات المتغير المستقل ( $Q_2$ )، وكذلك معرفة الأثر الحدى للمتغير ( $Q_2$ ) على أرباح المشروع ( $\pi$ ) بشرط ثبات المتغير ( $Q_1$ )، والعمليات السابقة يمكن إجرائها من خلال إيجاد المشتقة الجزئية (التفاضل الجزئى) للمتغير ( $\pi$ ) بالنسبة للمتغير  $Q_1$  بالنسبة للمتغير  $Q_2$ ، وهذا ما يوضحه المثال التالى :

## مثال (1) :

بفرض أن العلاقة بين أرباح مشروع ما ( $\pi$  بألاف الدولارت) وإنتاجها من السلعتين ( $x, y$ ) يمكن صياغتها على النحو التالي :

$$\pi = -20 + 100x + 80y - 10x^2 - 10y^2 - 50xy \rightarrow (1)$$

بإيجاد التفاضل الجزئي للمتغير ( $\pi$ ) بالنسبة للمتغير  $x$  فإن :

$$\frac{\partial \pi}{\partial x} = 100 - 20x - 50y = 0 \rightarrow (2)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial y} = 80 - 20y - 50x = 0 \rightarrow (3)$$

المعادلتان (2)، (3) ذات مجهولين، وبحل تلك المعادلتان معا (آتيا) نحصل على حجم إنتاج المنتجين  $x, y$  كما يلي :

$$4.267 = x \quad 2.91 = y$$

المعنى الإقتصادي لعظمة أرباح المشروع يتعين إنتاج 4.267 وحدة/السلعة ( $x$ )، 2.93 وحدة من السلعة ( $y$ ) وذلك لتحقيق أقصى ربح ممكن خلال تلك الفترة الزمنية قدره 311 وحدة تقنية.

## مثال (2) :

بفرض أن دالة تكاليف مشروع افترضى قدرت بالصيغة التالية :

$$Tc = 4x^2 + 5y^2 - xy \rightarrow (1)$$

وذلك في ظل قيود تحتم إنتاج ما لا يقل عن 30 وحدة من السلعتين.

المطلوب : تحديد أدنى تكلفة ممكنة يمكن تطبيقها بما لا يضر بأرباح المشروع.

الحل :

دالة التكاليف للمشروع :

$$Tc = 4x^2 - 5y^2 - xy \rightarrow (1)$$

وذلك وفقاً للشروط التالية :

$$x + y = 30$$

$$\therefore x = 30 - y$$

وبالتعويض بقيمة  $x$  فى المعادلة الأساسية نحصل على الصيغة التالية :

$$\begin{aligned} Tc &= 4(30 - y)^2 + 5y^2 - (30 - y)y \\ &= 4(900 - 60y + y^2 + 5y - 30y + y^2) \\ &= 3600 - 270y + 10y^2 \rightarrow (2) \end{aligned}$$

وهنا يتم استخدام أسلوب الأمثلية غير المقيدة لإيجاد  $y$  عند قيمتها الصغرى لذا يجب إيجاد المشتقة الأولى للمتغير  $Tc$  بالنسبة  $y$  وجعلها مساوية للصفر

$$\frac{\partial Tc}{\partial y} = -270 + 20y = 0$$

$$20y = 270 \quad \therefore y = 13.5 \quad \therefore x = 16.5$$

وللتحقق من أن الدالة قد وصلت إلى حدها الأدنى يتم إيجاد المشتقة الثانية.

$$\frac{\partial^2 Tc}{\partial y} = 20$$

وحيث أن القيمة موجبة تكون الدالة عند نهايتها الصغرى، ولإيجاد قيمة  $X$  التى تصل بالتكلفة إلى حدها الأدنى فإن

$$\therefore x + y = 30$$

$$\therefore x = 30 - 20 = 10$$

∴ إجمالى التكلفة للمشروع =

$$\begin{aligned} Tc &= 4 (16.5)^2 + 5 (13.5)^2 - (16.5) (135) \\ &= 4 (272.25) + 5 (182.28) - 222.75 \\ &= \$ 1777.5 \end{aligned}$$

#### 4- تحديد الأمثلية حالة فرض قيود باستخدام مضاعفات Lagrange :

إن الأساليب السابق استخدامها فى حالة فرض عدد كبير من القيود أو تعقد تلك القيود لن تكون ذو جدوى وقد تعطى نتائج مضللة، لذا كان من الضرورى اللجوء إلى استخدام مضاعفات Lagrange (لاجرانج) الخاصة بحل المشكلات المعقدة للأمثلية، وتشتمل محاولة Lagrange على كل من الدالة المراد الحصول على أقصى (أصغر) قيمة لها مع مراعاة القيود أو الضوابط، وهناك حقيقتان يلزم التعرف عليهما :

1- عند وصول المعادلة حدها (أقصى - أدنى)، تكون الدالة الأصلية عند حدها (أقصى / أدنى).

2- وفى تلك الحالة نكون قد أخذنا فى حسابنا كافة الضوابط والقيود.

## ١ - كيفية بناء دالة Lagrange :

- فى مثالنا السابق أردنا تحديد أدنى قيمة للتكاليف ( $Tc$ ) فى حالة وجود قيد هو  $x + y = 30$  فأول خطوة فى بناء الدالة لمواجهة تلك القيود، هى إعادة صياغة القيد وجعله معادلة صفرية أى أن :

$$30 - x - y = 0 \quad \rightarrow (2)$$

يتم ضرب معادلة القيود فى عامل نرمز له بالرمز  $\lambda$ ، ثم نضيف المعادلة الناتجة إلى دالة التكاليف الكلية المطلوب الوصول بها إلى أدنى قيمة لها، هنا نكون قد بنينا دالة  $Lagrange$  والتي تأخذ الصيغة التالية :

$$L_{tc} = 4x^2 + 5y^2 - yx + \lambda (30 - x - y) \quad \rightarrow (3)$$

وللوصول لحجم إنتاج كل من السلعة ( $x$ ) والسلعة ( $y$ ) الذى يؤدى إلى الوصول بـ  $L_{tc}$  إلى أصغر قيمة لها، يلزم إيجاد المشتقة الجزئية لـ  $L_{tc}$  بالنسبة لكل من تلك المتغيرات الثلاثة فى المعادلة (3)  $x, y, \lambda$  :

$$\frac{\partial L_{tc}}{\partial x} = 8x - y + 2 = 0 \quad \rightarrow (A)$$

$$\frac{\partial L_{tc}}{\partial y} = -x + 10y + 2 = 0 \quad \rightarrow (B)$$

$$\frac{\partial L_{tc}}{\partial \lambda} = -x - y + 30 = 0 \quad \rightarrow (C)$$



- يتم حل المعادلتين (A)، (B) آنيا وذلك بطرح المعادلة (B) من المعادلة (A) نحصل على المعادلة (D)

$$8x - y + \lambda = 0$$

$$- x + 10y + \lambda = 0$$

—

$$9x - 11y = 0 \rightarrow (D)$$

بضرب المعادلة (C)  $9x$  وجمعها على المعادلة (D) نحصل على قيمة (y) :

$$-9x - 9y + 270 = 0$$

$$9x - 11y = 0$$

—

$$- 20y + 270 = 0$$

$$\therefore - 20y = - 270$$

$$\therefore y = 13.5 \rightarrow (2)$$

نفس النتيجة في المثال السابق.

بالتعويض بقيمة (y) في المعادلة (2) نحصل على قيمة X :

$$30 + x + y = 0$$

$$30 + x + 13.5$$

$$\therefore x = - 6.5$$

$\therefore$  يتعين على المشروع إنتاج 16.5 وحدة /  $x$ ، 13.5 وحدة /  $y$ .

ويستخدم مضاعف *Lagrange* في قياس ما يحدث نتيجة لتغير العامل المتغير في معادلة ( $Tc$ )، ففي هذه الحالة مع افتراض إمكانية تجاوز القيد بمقدار وحدة واحدة.

إيجاد قيمة  $\lambda$  :

$$\lambda = 8 (16.5) - 13.5 = 118.5$$

المعنى الإقتصادي :

إن زيادة حجم إنتاج المشروع بوحدة واحدة بحيث يكون إجمالى الإنتاج 31 بدلاً من 30 سيؤدى إلى زيادة حجم التكاليف بمقدار 118.5، والعكس صحيح فى حالة خفض حجم الإنتاج بوحدة واحدة.



## **الفصل الثالث**

### **نظرية الطلب**



## الفصل الثالث

### نظرية الطلب

#### أولاً : منحنى طلب السوق

يوضح الجدول (3-1) إجمالي الطلب على السلعة ( $x$ ) مقابل مختلف الأسعار.

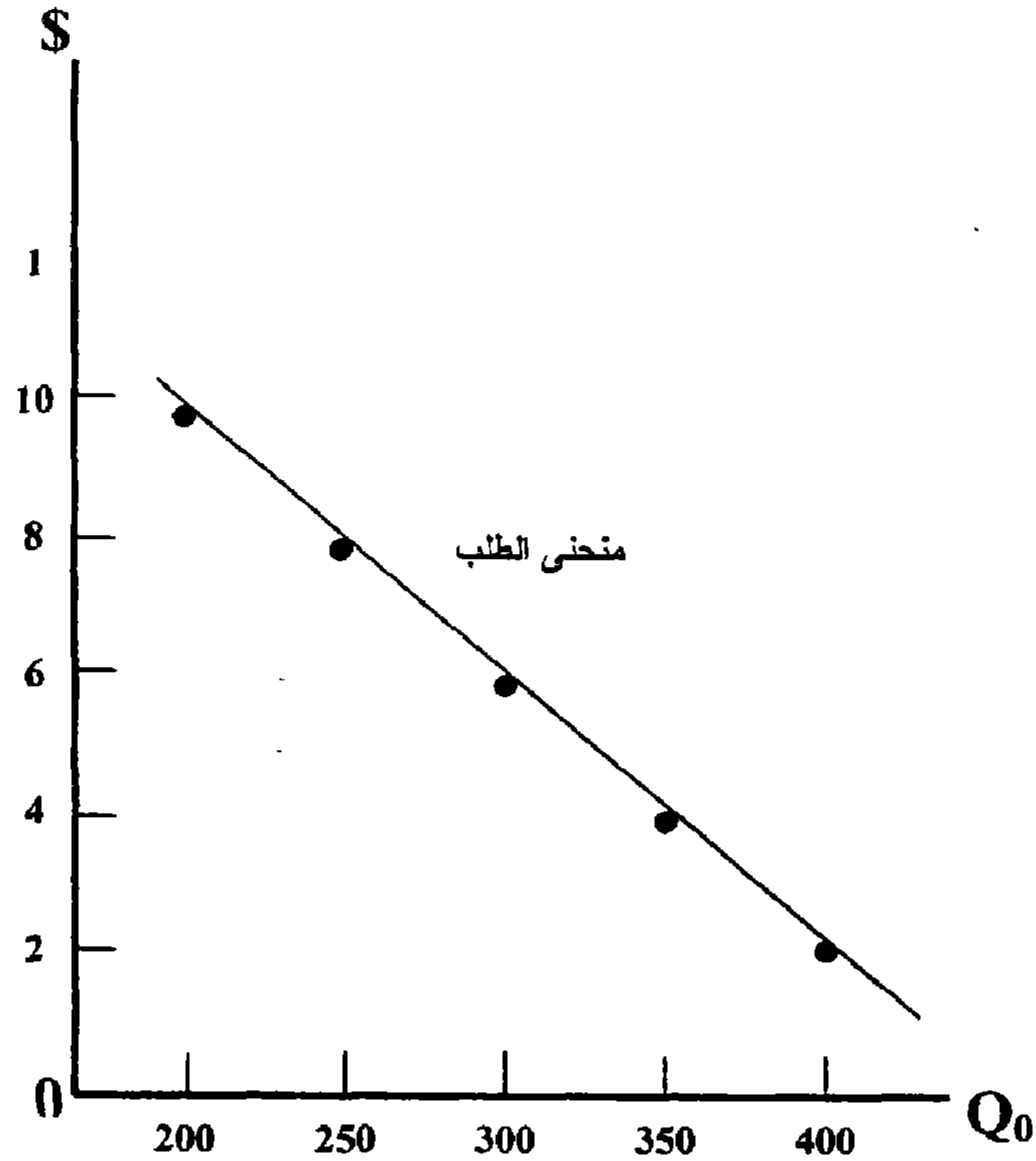
جدول (3-1)

بيان بطلب السوق على السلعة ( $x$ )

الكمية المطلوبة (بالألف وحدة)	سعر السلعة $x$ \$
200	10
250	8
300	6
350	4
400	2

بمقارنة الكمية المطلوبة من السلعة ( $x$ ) وسعر السلعة، نجد أن هناك سريان لقانون الطلب، حيث نلاحظ أن الإنخفاض المتتالي في سعر السلعة ( $x$ ) يتبعه تزايد في الكمية المطلوبة من السلعة والعكس صحيح، بتحويل بيانات الجدول (3-1) إلى رسم بياني نحصل على الشكل العام لمنحنى الطلب على السلعة  $x$  (سلعة عادية)، كما في الشكل (3-1).

## شكل (3-1)

منحنى طلب السوق على السلعة  $x$ 

بدراسة الشكل (3-1) الخاص بمنحنى طلب السوق نلاحظ ثلاثة أمور هامة هي :

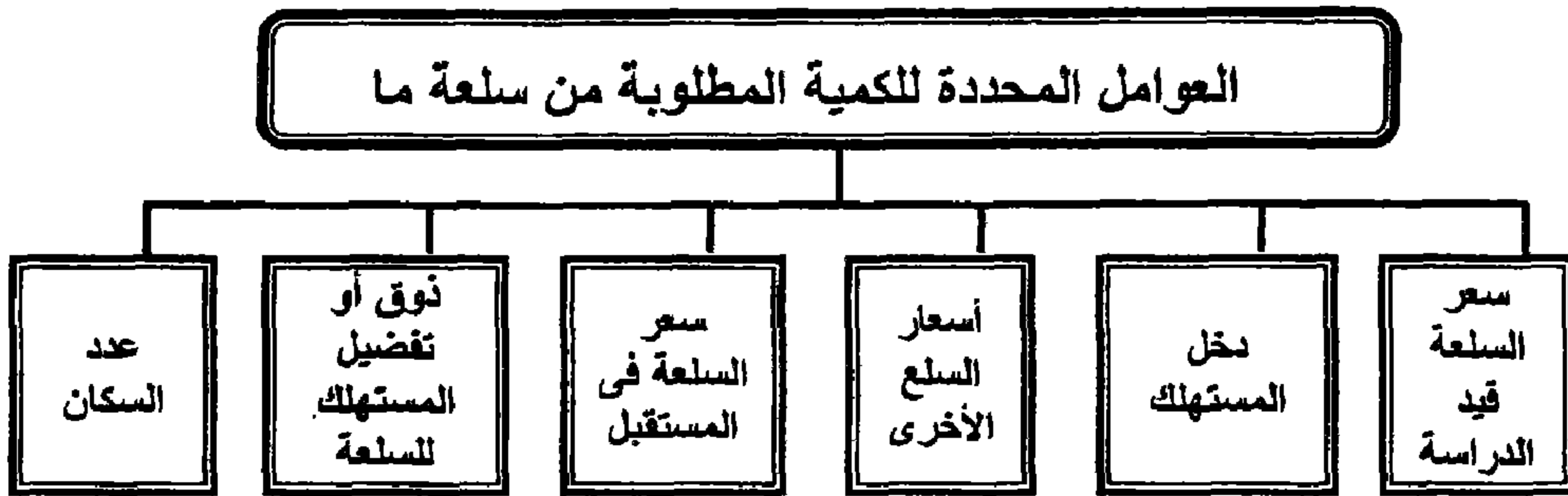
1- يظهر أن منحنى طلب السوق على السلعة ( $x$ ) في مقابل مختلف الأسعار، إلا أن المنحنى لا يظهر الكمية المطلوبة من كل وحدة إنتاجية في السوق تنتج نفس المنتج ( $x$ ).

2- ينحدر منحنى الطلب من أعلى إلى أسفل جهة اليمين مما يعنى أنه كلما انخفض سعر السلعة ( $x$ ) كلما ازدادت الكمية المطلوبة من السلعة ( $x$ ).



3- منحني طلب السوق يرتبط بفترة زمنية، حيث يتوقف شكل ومكان منحني السوق على طول الفترة الزمنية.

ومن معارفنا السابقة بمبادئ علم الإقتصاد نعرف أن هناك العديد من العوامل التي تؤثر على حجم الكمية المطلوبة من السلعة، ومن تلك العوامل التي تحدد حجم الكمية المطلوبة من السلعة  $x$  ( بشكل عام وليس خاص ) :



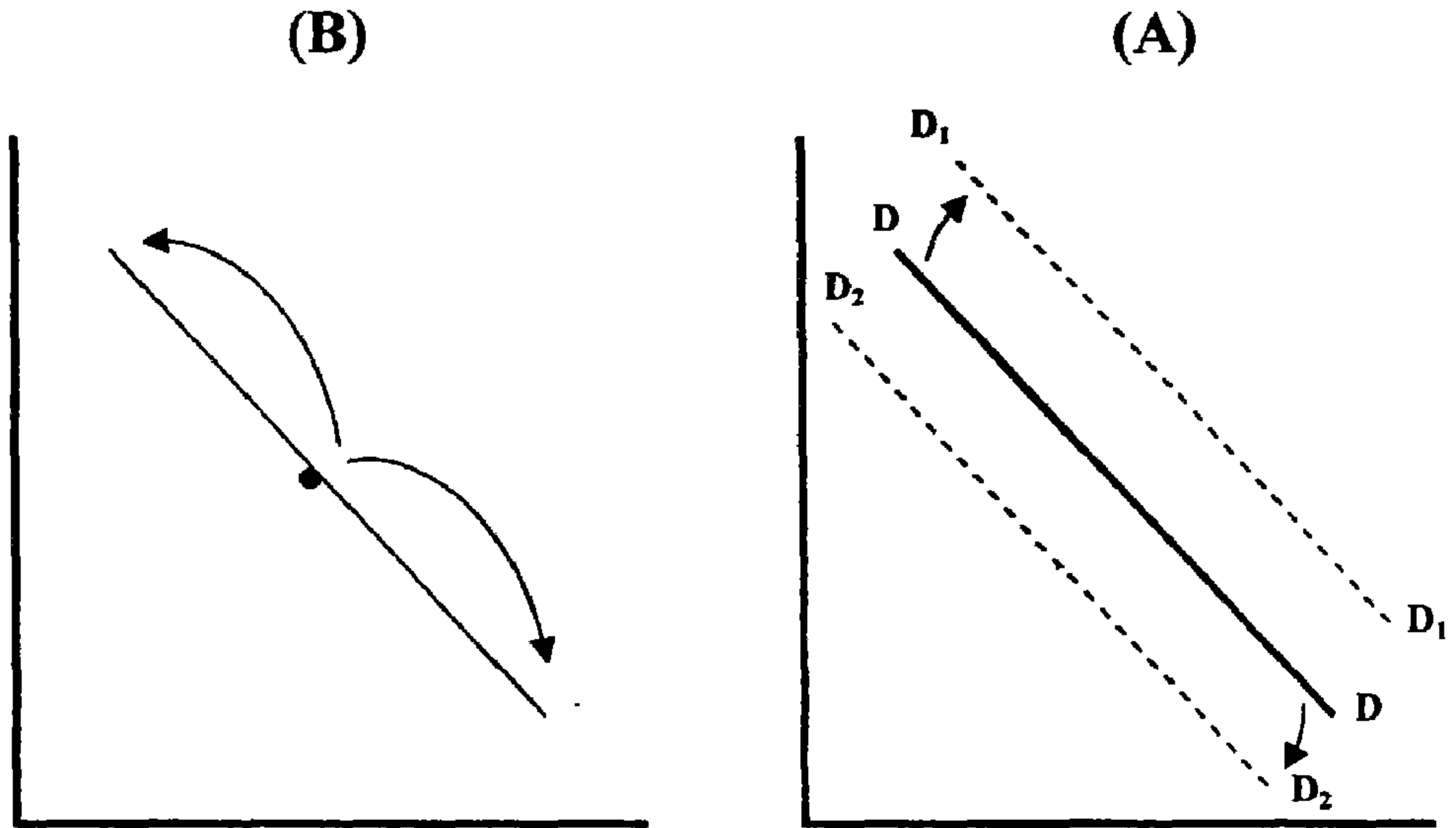
يُعد عامل ذوق (تفضيل) المستهلك أحد العوامل المحددة للكمية المطلوبة من السلعة ( $x$ ) فزيادة تفضيل السلعة من قبل المستهلك يصاحبها زيادة في الطلب على السلعة، وهذا ما يمثل  $\leftarrow \uparrow$  انتقال الطلب على السلعة  $x$  طردياً مع زيادة الطلب، وما سبق  $\leftarrow$  انتقال منحني الطلب لأعلى، والعكس صحيح نقص ذوق المستهلك.

أما دخل المستهلك فيُعد أحد أهم العوامل المؤثرة على وضع وشكل منحنيات الطلب على السلع، فزيادة دخل المستهلك ( $y$ )  $\leftarrow$  انتقال منحني الطلب لأعلى جهة اليمين ( السلع العادية )، والعكس صحيح في حالة انخفاض دخل المستهلك ( الشكل 3-2 A ).

كما يُعد مستوى الأسعار أيضاً من أهم محددات الطلب، فانخفاض سعر السلعة  $\leftarrow$  زيادة الكمية المطلوبة، وهنا يتحرك المستهلك على طول منحني سواه (لأسفل)، بينما يتحرك لأعلى على طول منحني سواه في حالة ارتفاع سعر السلعة ( الشكل 3-2 B ).

## شكل (3-2)

انتقال منحنى الطلب ومحركاته



وأيضا يتأثر وضع وشكل منحنى الطلب بأسعار السلع الأخرى (بديلة/مكملة)، وكذا بأسعار السلع في المستقبل فكل من تلك العوامل تؤدي إلى انتقال منحنى الطلب، كما يتأثر وضع وشكل منحنى طلب السوق على سلة ما بعدد السكان الذي ينعكس في حجم المتعاملين في السوق وإن كان أثر هذا العامل يخص الأجل الطويل.

## 1- التعرف على سلوك المستهلك باستخدام فكرة منحنيات السواء :

كما سبق وأن درسنا في توازن المستهلك باستخدام فكرة منحنيات السواء أن المستهلك يقوم بترتيب المنافع التي سيحصل عليها من استهلاكه مجموعة من السلع حسب الأهمية النسبية لكل مجموعة من وجهة نظره بغض النظر عن مقدار المنفعة التي سيحصل عليها، حيث يهتم في المقام الأول بتحقيق أقصى إشباع ممكن من

استهلاكه لمجموعة السلع التي سيختارها، وقد سبق لنا دراسة فكرة منحنيات السواء، فمنحنى السواء يعرف بأنه "الحل الهندسى لمجموعات مختلفة من سلعتين  $(y, x)$ "، كما هو موضح بالجدول (3-2) والشكل (3-3).

### جدول (3-2)

#### جدول السواء

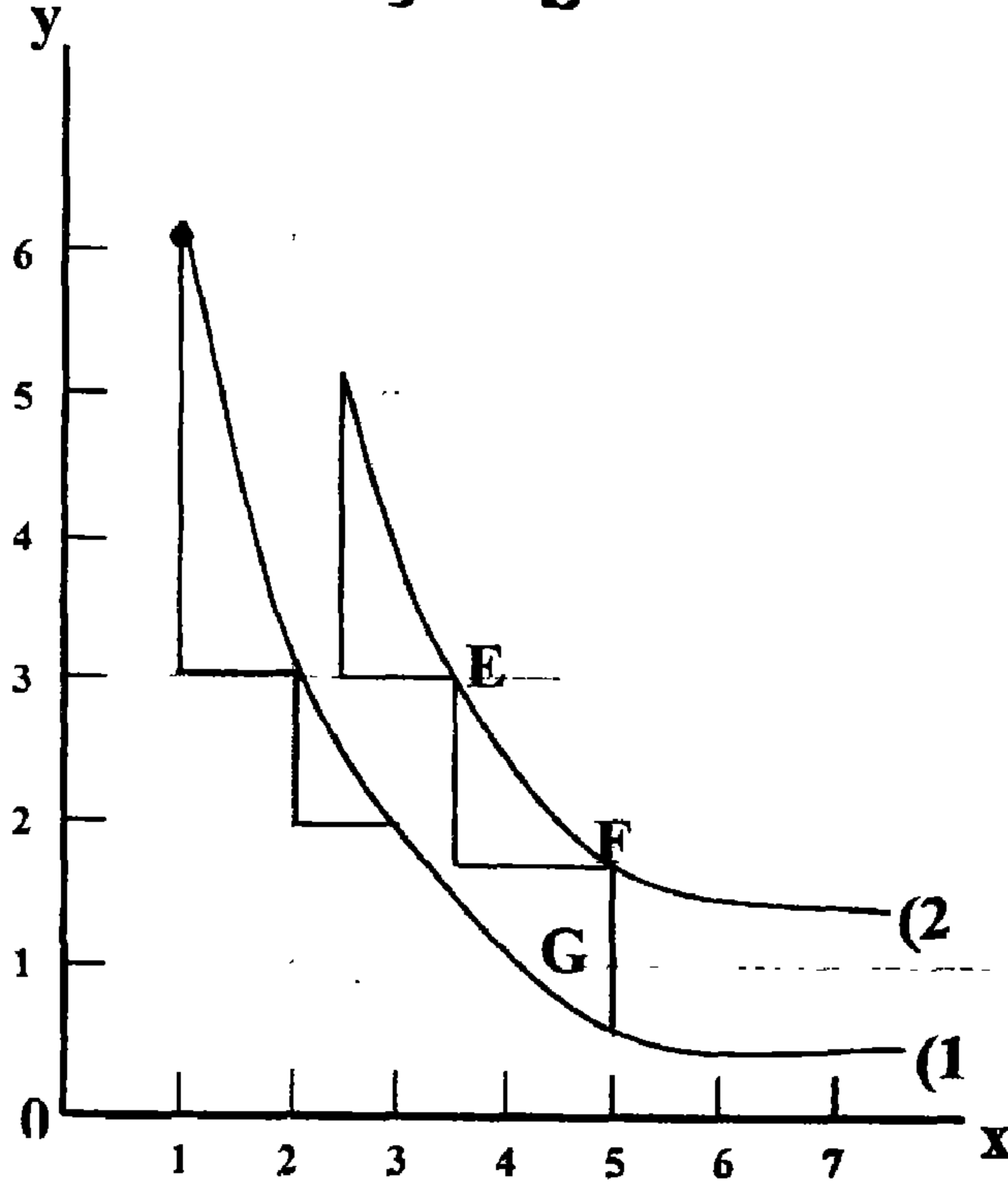
(2)				(1)			
المعدل الحدى للإحلال MPS	x	y	مجموعة	المعدل الحدى للإحلال MPS	x	y	مجموعة
$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{2}{1} = -2$	2.5	5	D	$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{3}{1} = -3$	1	6	A
	3.5	3	E		2	3	B
$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{1}{1} = -1$	4.5	2	F	$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{1}{1} = -1$	3	2	C

يشير جدول السواء (1، 2) إلى مستويات الإشباع التي يحصل عليها المستهلك نتيجة استهلاكه لمجموعات مختلفة من السلعتين  $(y, x)$ ، حيث تتساوى درجات الإشباع فيما بين المجموعات المستهلكة، وبالتالي فأى مجموعة من المجموعات السابقة تحقق نفس الدرجة من الإشباع.

وبتحويل الجدولين السابقين إلى خريطة سواء نحصل على ترجمة بيانية لأرقام الجدولين السابقين.

شكل (3-3)

خريطة السواء



■ يتضح لنا أن المجموعات الواقعة على منحنى السواء تتساوى في درجة إشباعها للمستهلك.

■ على منحنى السواء (1) نجد أن المجموعات A، B، C تتساوى في درجة إشباعها.

■ على منحنى السواء (1) نجد أن المجموعات D، E، F تتساوى في درجة إشباعها.

■ تزداد درجة إشباع المستهلك من المجموعات المختلفة إذا انتقل إلى منحنى سواء أعلى والعكس صحيح في حالة انخفاض منحنى سواء المستهلك إلى أسفل.

## 2- خصائص منحنيات السواء :

لمنحنيات السواء خصائص عديدة تحكم سلوك تلك المنحنيات ويمكن إجمال تلك الخصائص فيما يلي :

أ - كلما ارتفع منحنى السواء لأعلى كلما زادت درجة إشباع المستهلك والعكس صحيح.

ب - تنحدر منحنيات السواء من أعلى لأسفل جهة اليمين وتكون محدبة تجاه نقطة الأصل ( بسبب تناقص المنفعة الحدية للسلع ).

ج - ميل منحنيات السواء سالب فى جميع أجزائه بسبب افتراض عدم وصول المستهلك إلى درجة الإشباع.

د - عدم تقاطع منحنيات السواء وذلك لأن كل منحنى سواء يمثل بدرجة إشباع مختلفة فيما بينها.

## 3- أسباب تحذب منحنيات السواء :

يرجع تحذب منحنيات السواء تجاه نقطة الأصل إلى تناقص المعدل الحدى للإحلال ( $MPS$ ) والذي يقصد به ذلك المعدل الذى يتم على أساسه مبادلة كمية من السلعة ( $y$ ) بوحدة واحدة من السلعة ( $x$ ) مع تغير مستوى الإشباع، ويقاس المعدل الحدى للإحلال ( $MPS$ ) بالصيغة التالية :

$$MPS = \frac{\Delta y}{\Delta x} \rightarrow (3-1)$$

وما سبق يعنى تحرك المستهلك على طول منحنى سواه، وحيث أن  $MPS$  يشير إلى نسبة ما يتخلى عنه من السلعة على المحور الرأسى مقابل الحصول على وحدة إضافية من السلعة على المحور الأفقى.

∴ الميل الحدى للإحلال ( $MPS$ ) بين السلعتين هو ميل منحنى السواء عند أى نقطة عليه، ويمكن تعريف  $MPS$  بأنه "نسبة الإرتفاع الرأسى : نسبة التحرك الأفقى".

ومن ناحية أخرى فإن افتراض تناقص المنفعة الحدية ( $MU$ ) بصفة عامة يفسر هو الآخر هذا الأمر تحديب منحنيات السواء، وذلك على النحو التالى :

- بفرض أن المستهلك قد تخلى عن وحدة من السلعة ( $y$ ) دون أن يعوض بوحدة بديلة من السلعة ( $x$ )، فى تلك الحالة فإنه سينتقل من النقطة  $f$  إلى النقطة  $G$  على المنحنى (1) مما يعنى نقص المنفعة التى كانت قبل عملية الانتقال لأسفل.
  - النقص فى منفعة المستهلك فى تلك الحالة = الفرق بين مستوى المنحنى (2) والمنحنى (1) وهذا يشير إلى الخسارة التى لحقت بالمستهلك كما يلى :
- أى أن المنفعة المضحى بها =

$$(2) - (1) = MU_y \times \Delta y \rightarrow (3-2)$$

أى أن الخسارة  $MU_y$  للجزء المتخلى عنه من السلعة ( $y$ ).

- لكى يعود المستهلك إلى سابق مستوى توازنه بسبب تخليه عن وحدات من السلعة ( $y$ ) يتم تعويض المستهلك ولكن بوحدة واحدة من السلعة ( $x$ ) مما يؤدى إلى تحرك المستهلك من النقطة ( $G$ ) على منحنى سواء (1) إلى النقطة ( $E$ )، أى أن المستهلك قد عوض بمنفعة تعادل الفرق بين المنحنيين (2)، (1)، أى أن :

$$MU_s \times \Delta x \rightarrow (3-3)$$

من المعادلتين (2)، (3) نحصل على الصيغة التالية :

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{MU_x}{MU_y} \rightarrow (3-4)$$

أى أن المعدل الحدى للإحلال = النسبة بين المنافع الحدية للسلعتين.

من المعروف أن المنفعة الحدية للسلعة  $x$  ( $MU_x$ ) تنخفض بزيادة الوحدات المستهلكة منها، بينما تترادى  $MU_y$  بانخفاض الوحدات المستهلكة منها، وبالتالي فإن المعدل الحدى للإحلال يُصاغ في صورة كسرية يتناقض في بسط الكسر ويزيد في المقام كلما تحركنا من أعلى لأسفل على طول منحنى السواء، وبالتالي فإن  $MP_x$  يتناقض كلما تحركنا إلى أسفل على منحنى السواء.

∴ فافتراض تناقص المنفعة الحدية ( $MU$ ) يجعل منحنيات السواء محدبة تجاه نقطة الأصل.

#### 4- خط الدخل (الميزانية) :

يسعى المستهلك دائماً إلى معظمة المنفعة التي يحصل عليها، والتي تعكسها محاولاته للوصول إلى أعلى منحنى سواء ممكن ولكن في حدود دخله، لذا كان من الضروري أن تدخل في حساباتنا أسعار السلع ( $P$ ) ودخل المستهلك ( $y$ ) باعتبار أن ميزانية المستهلك أو دخله قيد على سلوك المستهلك الشرائي، ويمكن صياغة قيد الدخل (الميزانية) كما يلي

$$y \geq \sum_{i=1}^n P_i Q_i \quad \rightarrow (3-5)$$

حيث :

$y$  ← إجمالي دخل المستهلك المتاح.

$P_i$  ← ثمن السلعة.

$Q_i$  ← الكمية المشتراه من السلعة.

$i = 1, 2, 3, \dots, n$  ← عدد السلع المتاحة.

أي أن مجموع الإنفاق على جميع السلع المتاحة يجب أن تساوى الدخل المتاح أو أقل منه وافترض عدم وصول المستهلك إلى درجة الإشباع يمكننا من التعبير عن قيد الدخل في صورة معادلة، حيث يحصل المستهلك على منفعة من إنفاقه آخر وحدة نقدية من دخله المتاح، أي أنه ينفق كل دخله المتاح لتحقيق أقصى منفعة ممكنة له، وبالتالي يمكن إعادة معادلة قيد دخل المستهلك بالصيغة التالية :



$$y = \frac{P_y * Q_y}{P_x * Q_x} + P_x Q_x \rightarrow (3-6)$$

المعادلة (6) تتضمن ثلاثة رموز، بإعادة ترتيب المعادلة (6) نحصل على الصيغة التالية :

$$P_y Q_y = -y + P_x Q_x$$

بقسمة طرفي المعادلة على  $(-P_y)$

$$\therefore Q_y = \frac{y}{P_y} - \frac{P_x}{P_y} Q_x \rightarrow (3-7)$$

أي أن  $Q_y$  عبارة عن دالة خطية للمتغير  $Q$  وثلاثة بارامترات، حيث أن

$\frac{y}{P_y}$  هي الجزء المقطوع من المحور الرأسى.

$\frac{P_x}{P_y} Q_x$  يُعبر عن ميل الدالة.

مثال :

بفرض أن قيمة البارامترات في المعادلة السابقة كانت على النحو التالى :

$$y = \$ 500 \quad \& \quad P_y = \$ 10 \quad \& \quad P_x = \$ 5$$

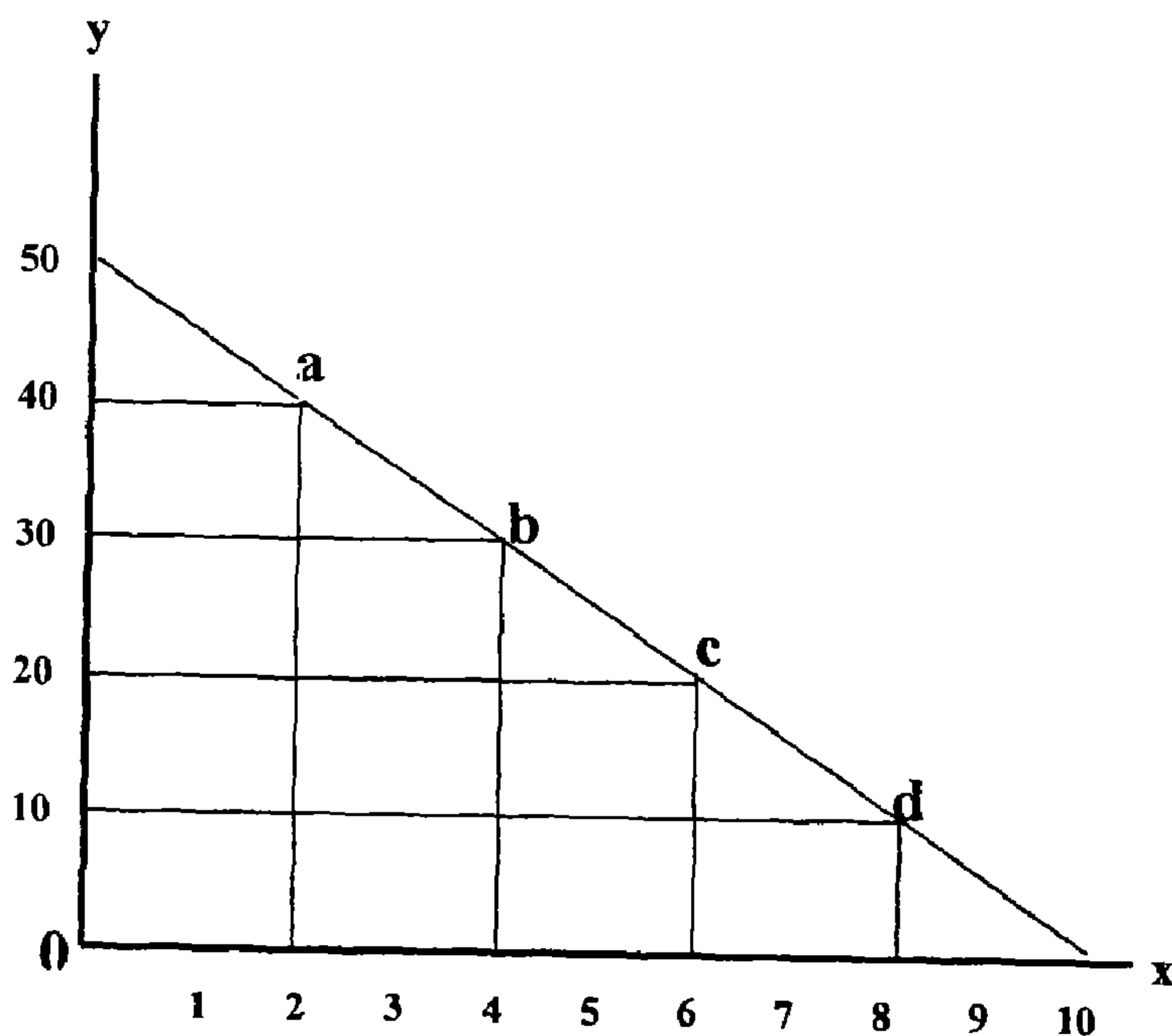
وكان الجزء المقطوع من المحور الرأسى 50.

- أى أن المستهلك إذا خصص كل دخله المتاح لشراء السلعة  $(y)$  فإنه يمكنه شراء 50 وحدة من السلعة  $(y)$  ولا شئ من السلعة  $(x)$  .

- أما إذا خصص كل دخله لشراء السلعة  $(x)$  يمكنه شراء 100 وحدة  $x$  ، كما فى الشكل التالى :

شكل (3-5)

خط دخل (ميزانية) المستهلك



من الشكل السابق نجد أن :

- نظراً لأن اثمان السلعتين معطاة وكذلك دخل المستهلك ، فإن المستهلك لن يتمكن من زيادة استهلاكه من السلعة  $(x)$  إلا على حساب النقص فى السلعة  $(y)$  والعكس صحيح .

- النقاط  $a, b, c, d$  تقع على خط دخل المستهلك وتحدد توليفات مختلفة من السلعتين والتي يمكن للمستهلك الاختيار بينهما ، ويُعد خط دخل (ميزانية) المستهلك هي الحد الأعلى الذي لا يمكن أن يتخطاه المستهلك (لا يمكنه الوصول إلى أى نقطة تقع أعلى خط الدخل) ، كما أن المستهلك رشيد فإنه لن يختار أى نقطة (توليفه) تقع أسفل خط دخله لأنه لن ينفق كل الدخل الذي خصصه لشراء السلعتين .

$$\text{ميل خط الدخل} = \frac{P_x}{P_y}$$

∴  $x, y$  يُعبران عن كميات السلعتين .

∴ ميل خط الدخل =

$$\frac{Q_y}{Q_x} = \frac{y}{P_y} \div \frac{y}{P_x}$$

$$\frac{Q_y}{Q_x} = \frac{y}{P_y} \div \frac{P_x}{y} = \frac{P_x}{P_y} \rightarrow (3-8)$$

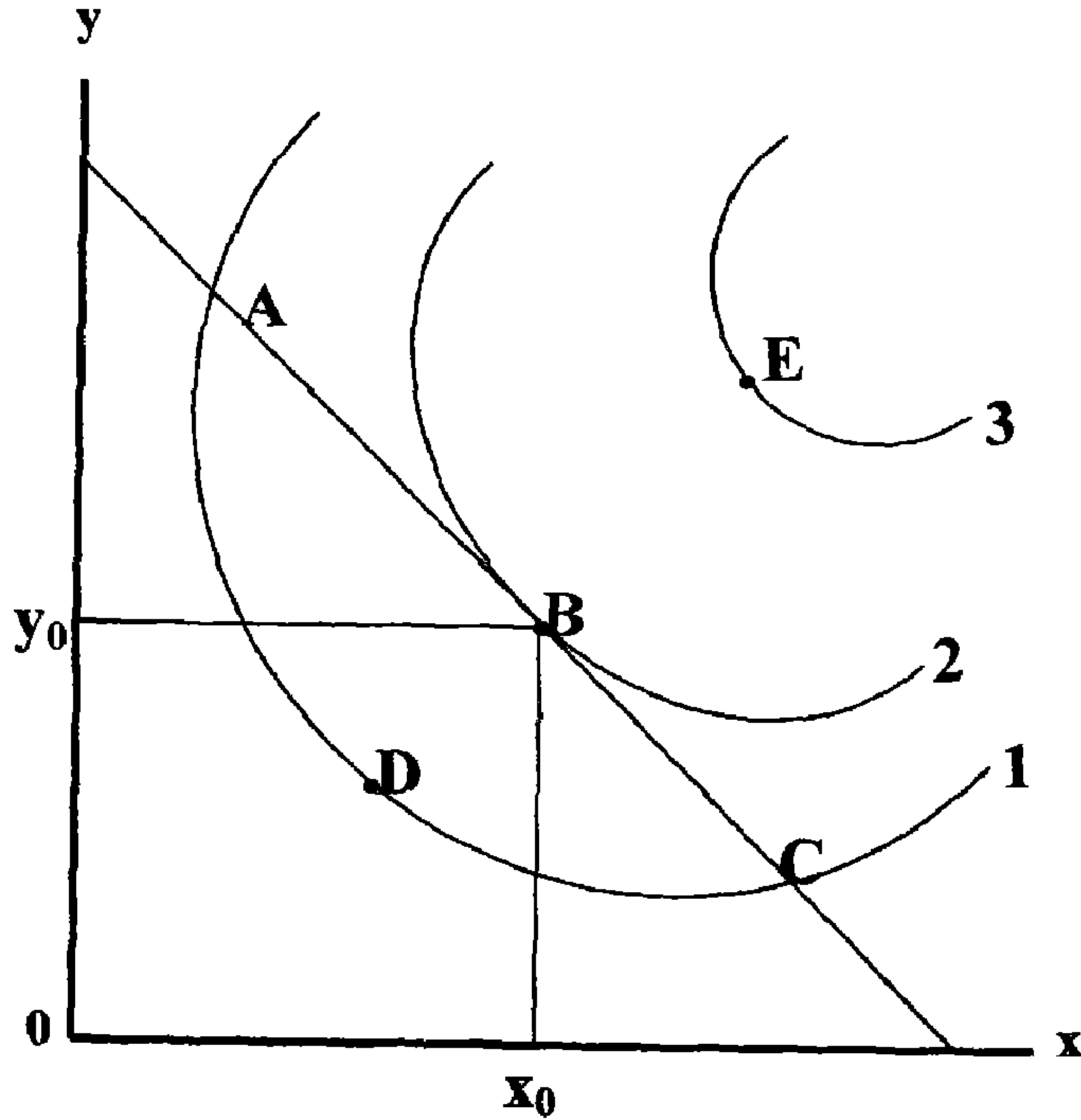
وميل خط الدخل ( الميزانية ) سالب الميل.

##### 5- توازن المستهلك باستخدام فكرة منحنيات السواء :

عرفنا أن المستهلك يتوازن عندما يحقق أقصى إشباع لنفسه في حدود دخله المتاح وأثمان السلع السائدة في السوق، ويمكن توضيح ذلك بيانياً كما في الشكل (6 - 3) .

## شكل (3-6)

توازن المستهلك باستخدام فكرة منحنيات السواء



- من الشكل (3-6) نجد أن أفضل وضع توازني للمستهلك عند النقطة (B) الواقعة على خط الدخل، كذلك النقطتين A، C إلا أن النقطة B تتميز بأنها خط الدخل عندها يمس منحنى السواء 2 والذي يعد أعلى منحنى سواء ممكن للمستهلك أن يصله، وبالتالي عند تلك النقطة يحقق المستهلك توازنه حيث يحصل على الكمية  $x_0$  و  $y_0$ .
- النقاط A، C، D لا تحقق توازن المستهلك، بينما النقطة E خارج إمكانيات المستهلك.

إذا يحقق المستهلك أقصى إشباع ممكن فى حدود دخله المتاح عندما يمس خط دخله أعلى منحنى سواء ممكن له مما يعنى أن ميل خط الدخل يساوى ميل منحنى السواء .

إذا ميل خط الدخل هو عبارة عن النسبة بين ثمن السلعتين (  $y, x$  ) ، وميل منحنى السواء عند أى نقطة ، وهو أيضاً المعدل الحدى للإحلال بين السلعتين عند تلك النقطة .

أى أن شرط التوازن للمستهلك هو  $\frac{MU_x}{MU_y} = \frac{P_x}{P_y}$  وبإعادة ترتيب المعادلة فإن شرط التوازن =

$$\frac{MU_x}{P_x} = \frac{MU_y}{P_y} = \dots\dots\dots = \frac{MU_n}{P_n} \rightarrow (9)$$

إذا شرط توازن المستهلك بكلمات أخرى هو إنفاق دخله المتاح بحيث تتساوى نسبة  $P = MU$  بالنسبة لجميع السلع المشتراه .

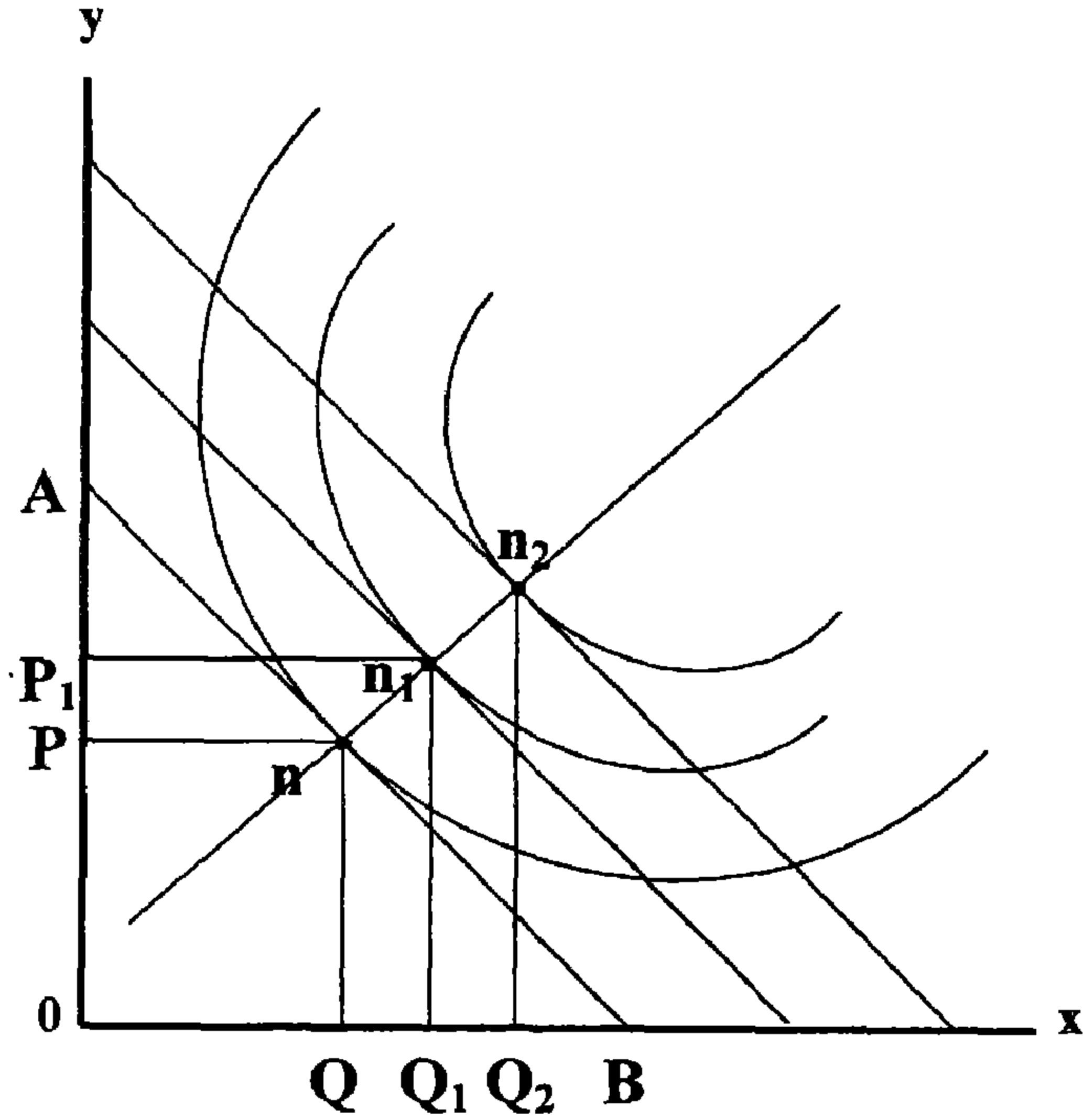
### 6- أثر الدخل :

إن زيادة دخل المستهلك تؤدي إلى زيادة طلبه على السلعة ( حالة السلع العادية ) ، وهذا يؤدي إلى انتقال المستهلك إلى منحنى سواء أعلى (العكس صحيح فى حالة انخفاض دخله ) .

- بفرض زيادة دخل المستهلك ( ثبات أسعار السلعتين  $y, x$  ) ، كما فى الشكل (3-7) .

## شكل (7-3)

منحنى استهلاك الدخل



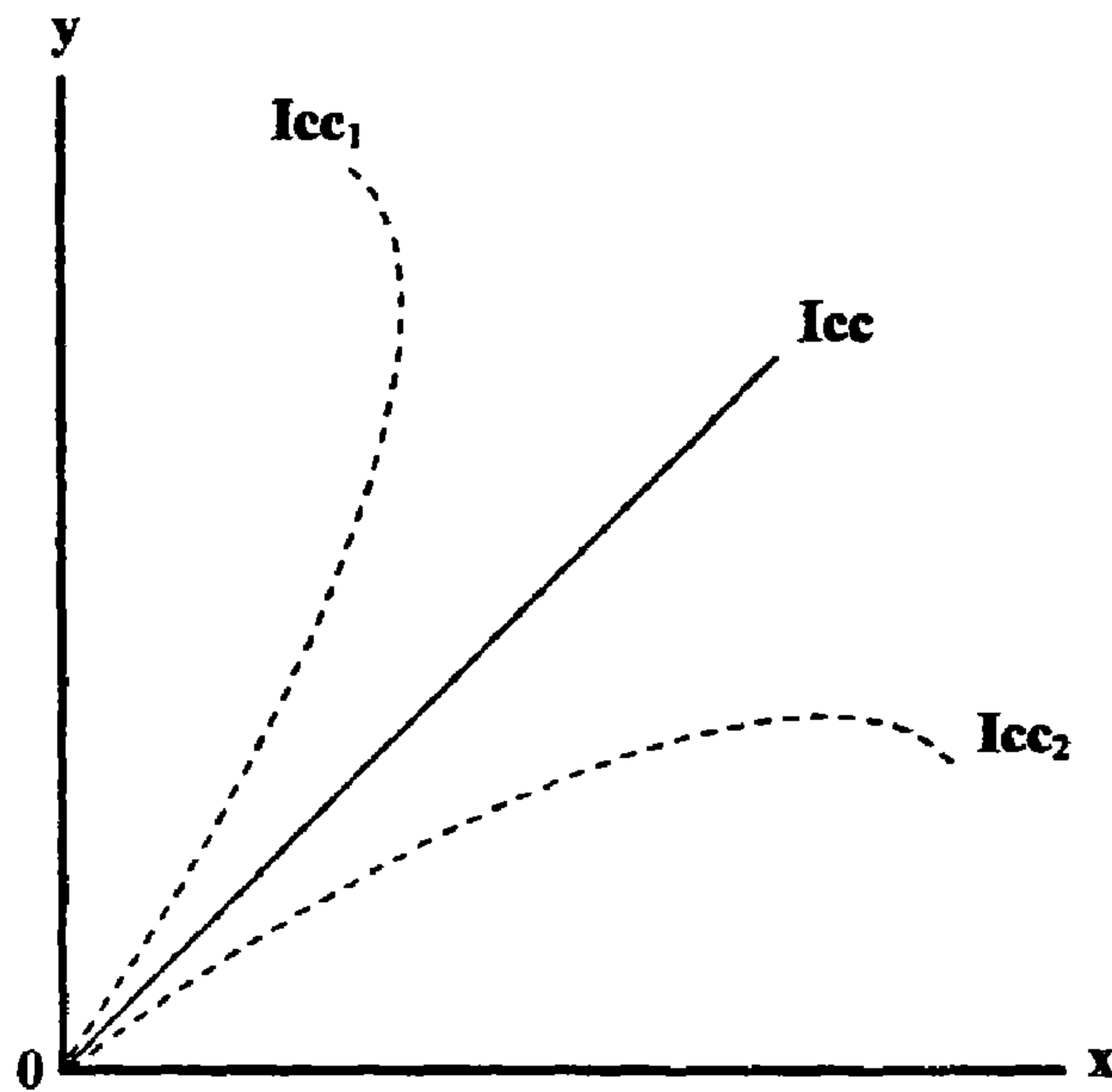
- بفرض دخل مبدئي للمستهلك يقدر بالكمية  $Qx$ ، ويتوازن عند النقطة  $n$  حيث يحصل على الكميات  $y / Op$  &  $x / Oa$ .
- بزيادة دخل المستهلك مقدراً بوحدة من السلعة  $x$  بالكمية  $(OQ_1)$ ، فإنه ينتقل من نقطة التوازن الأولية  $n$  إلى  $n_1$ ، حيث يصبح أكثر غنى (دخل حقيقي) فينتقل إلى منحنى سواء أعلى حيث يحصل  $y / OP_1, x / OQ_1$ .
- الخط الواصل بين النقاط  $n, n_1, n_2$ ، .....  $n$  يمثل منحنى استهلاك الدخل (ICC).

- يُبين منحنى استهلاك الدخل كيف يتأثر الإستهلاك من السلعتين  $(y, x)$  بتغيرات الدخل (بفرض ثبات أسعار السلعتين)، أما إذا تغيرت الأسعار فسوف يتغير شكل منحنى استهلاك الدخل .

أما عن الشكل الذى يمكن أن يكون عليه منحنى استهلاك الدخل، فى أغلب خرائط السواء سنجد ذات ميل موجب كما فى الشكل (3-8) .

شكل (3-8)

منحنيات استهلاك الدخل

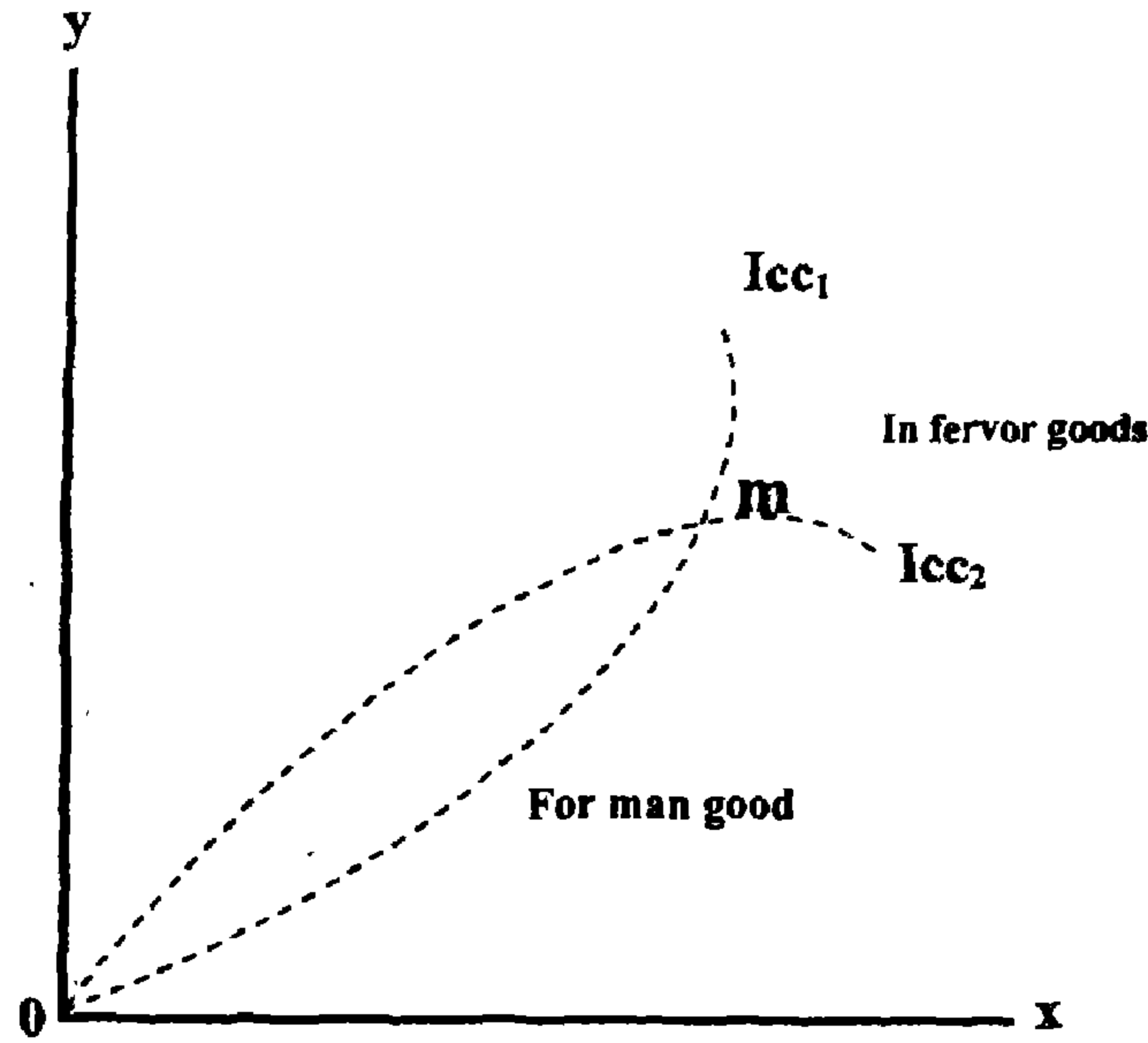


إذا فارتفع دخل المستهلك يؤدي إلى زيادة مشترياته من السلعتين  $(y, x)$  ، وفى تلك الحالة يكون شكل منحنيات استهلاك الدخل كما فى الشكل (3-9) حيث يظهر المنحنيان  $Icc_1, Icc_2$  أن منحنى استهلاك الدخل بعد حد معين يستهلك كميات متناقصة من إحدى السلعتين حتى لو زاد دخله ( حالة السلع غير عادية أو سلع الرجل الفقير ) حيث بزيادة دخل المستهلك فإنه يستبدل تلك السلعة (غير عادية)

بسلع أخرى (عادية) ، وهنا يأخذ منحني استهلاك الدخل شكل المنحني  $ICC_1$  ( حالة السلع غير العادية)، أما إذا أخذ شكل المنحني  $ICC_2$  كانت السلعة من سلع الرجل الفقير.

شكل (3-9)

منحنيات استهلاك الدخل



أما إذا ارتفع منحني استهلاك الدخل ( $ICC$ ) من اليسار إلى اليمين (الحالة العامة) كان أثر الدخل موجباً لكلٍ من السلعتين  $x$ ،  $y$ ؛ بينما في حالة إنحدار المنحني إلى الخلف أو مال لأسفل كان أثر الدخل لإحدى السلعتين سالباً بعد الوصول إلى حد معين، ففي حالة السلعة ( $y$ ) في الشكل (3-9) يكون أثر الدخل بالنسبة لها سالباً بعد الوصول ( $m$ ) على منحني استهلاك الدخل  $ICC_2$ .

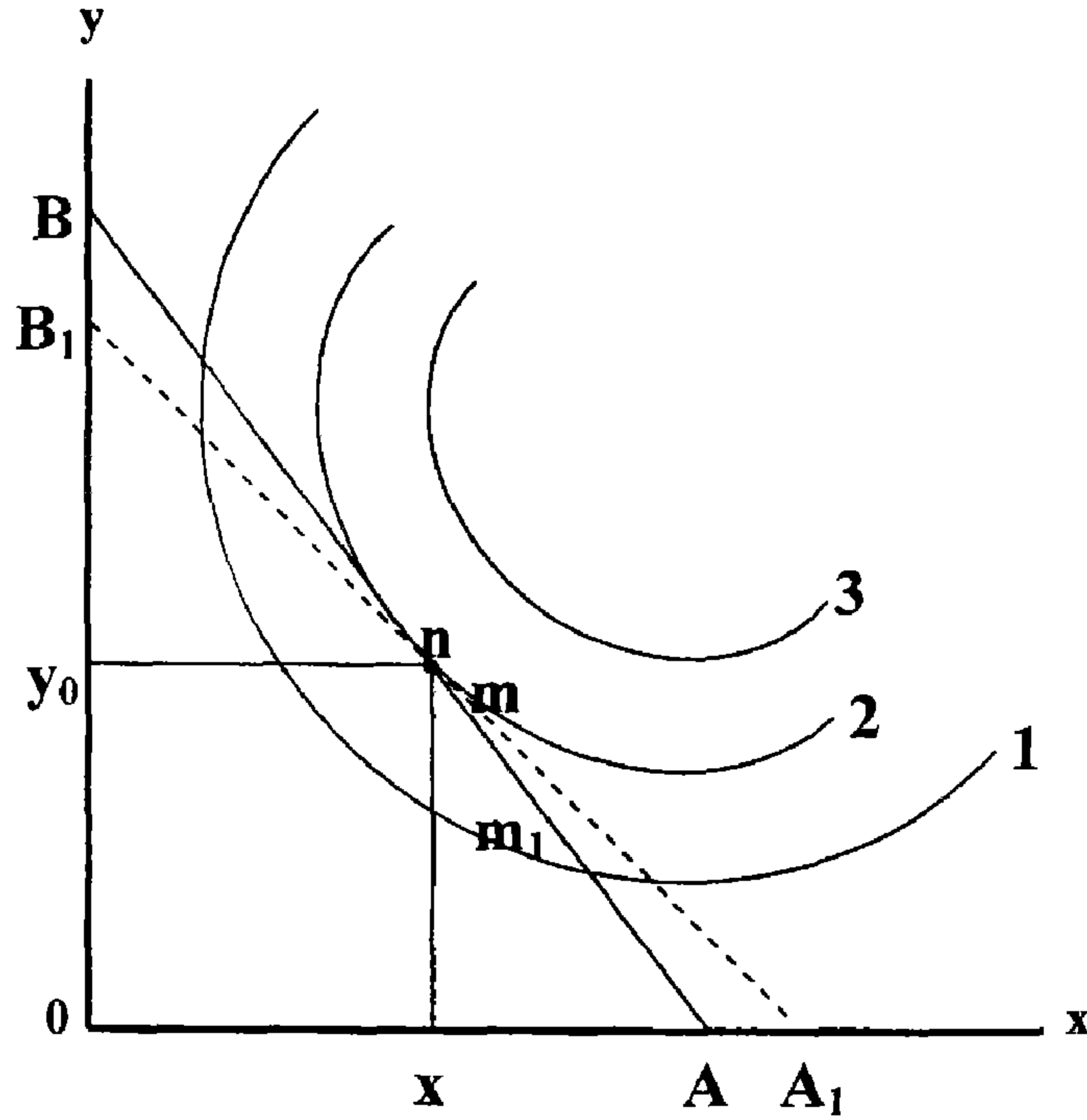
#### 7- أثر الإحلال :

يظهر هذا الأثر عندما تتغير الأثمان النسبية للسلع . فتتغير الأثمان النسبية للسلع تدفع المستهلك إلى إعادة تنظيم مشترياته وفقاً لمستوى الأسعار النسبية الجديدة، وذلك كما في الشكل (3-10).



شكل (10-3)

اثر الإحلال



- البدء بنقطة توازن أولية عند  $n$  على منحنى السواء (2) حيث يحصل المستهلك على الكمية  $x / 0x$  محتفظاً لنفسه بالكمية  $y / 0y$ .
- بفرض أن السلعة (y) كانت مدعومة من الحكومة الأمر الذي خفض ثمنها في السوق عن الثمن الفعلي .
- إذا قررت الحكومة رفع الدعم عن السلعة (1) فهذا يؤدي إلى ارتفاع ثمنها النسبي ( للسلعة المدعومة ) فبدلاً من أن يكون ثمن السلعة (x) مقدراً بوحدة سلعة هو  $\frac{OA}{OB}$  يصبح  $\frac{OA'}{OB'}$ .

- بفرض الدولة قررت تعويض المستهلك عن خسارته بسبب ارتفاع عند السلعة  $(Y)$  من خلال زيادة دخله مقدراً بوحدة من السلعة  $(X)$  بمقدار يجعله في مركز مساوٍ لمركزه الأصلي (كأن تخفض سعر الضريبة على الدخل بحيث يظل المستهلك على نفس منحنى السواء)، أى أن زيادة دخل المستهلك الحقيقى غطى ارتفاع عن السلعة  $(Y)$  ، وبذلك يرتفع دخل المستهلك من المنحنى  $OA$  إلى  $OA_1$ .
- الفرق  $AA_1$  يسمى بالتغير المعوض ( فى الشكل 10-3 ) وهى تمثل فى تعويض المستهلك بكميات من السلعة  $X$  ( المسافة  $AA_1$  ) ، وهكذا ظل المستهلك على نفس سلم تفضيله أى على نفس منحنى سواءه ، حيث تم تعويض ارتفاع ثمن السلعة  $(Y)$  بوحدة إضافية من السلعة  $(X)$  .
- النتيجة النهائية للتحركات السابقة تسمى بأثر الإحلال Substitution Effect.

#### آلية ( ميكانيزم ) إعادة التوازن للمستهلك

- على الرغم من أن المستهلك ظل على نفس منحنى سواءه إلا أن هناك تحركين قد حدثا فى الواقع العملى، حيث انتقل المستهلك من النقطة  $(n)$  إلى النقطة  $(m)$  على نفس المنحنى رقم (2)، وهذا ما يسمى بأثر الإحلال، وبالإنتقال إلى النقطة  $(m_1)$  يستبدل المستهلك السلعة  $(X)$  والتي أصبحت أرخص ثمناً بالسلعة  $(Y)$  التى أصبحت أعلى نسبياً مما كانت عليه قبل رفع الدعم عنها .
- يظل المستهلك وفقاً للتحركات السابقة بسبب ما حصل عليه من تغير معوض على نفس منحنى سواءه ، أى تم بيان أثر الإحلال بيانياً يتحرك المستهلك على طول منحنى سواءه، بحيث تغير دخله النقدي بسبب تعويضه للتغير فى الدخل الحقيقى نتيجة لتغير الأسعار .

## 8- أثر الثمن :

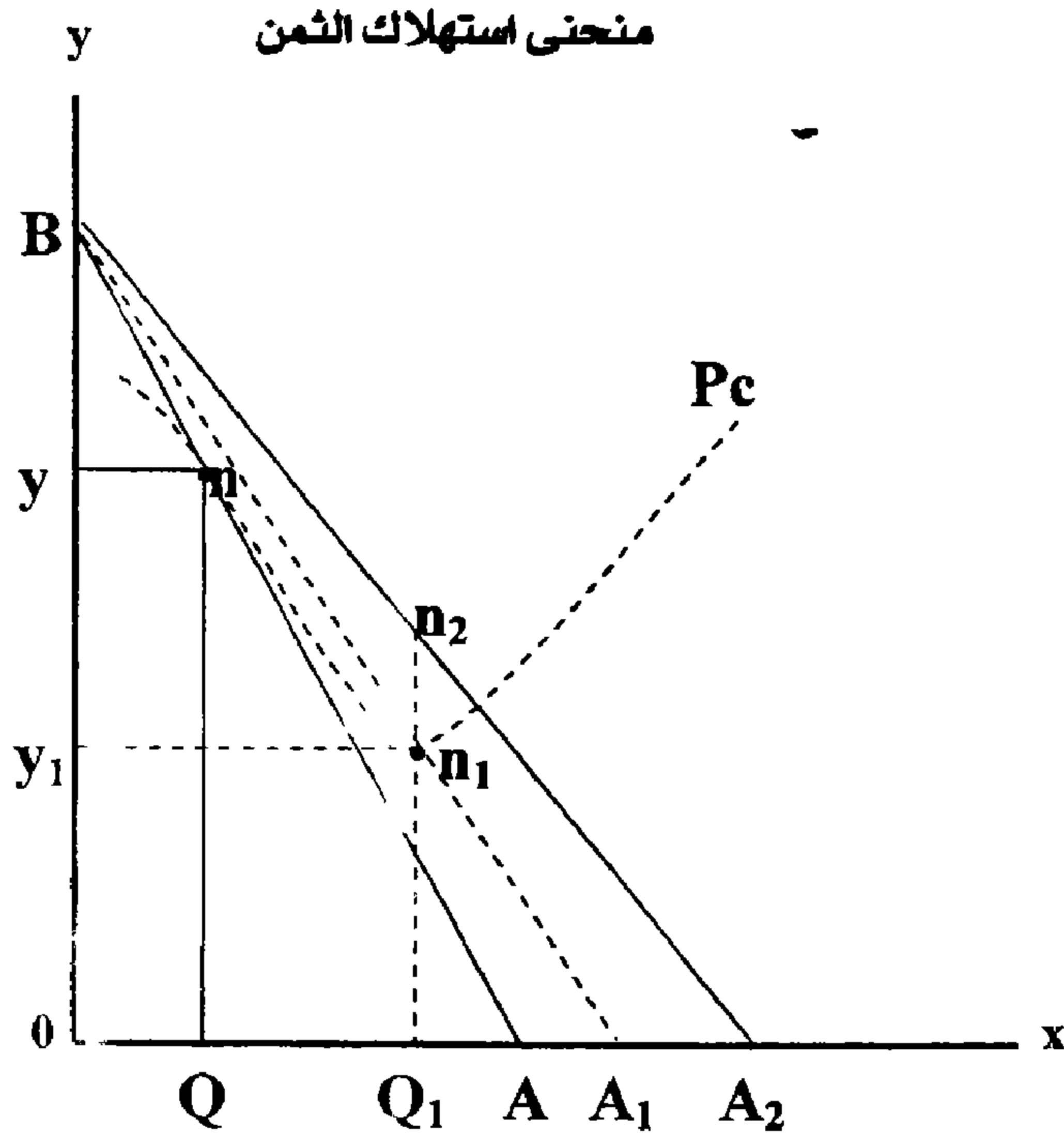
يُعد أثر الثمن من أهم المؤثرات في سلوك المستهلك، حيث تتغير الأسعار النسبية للسلع قيد الدراسة مع تغير الدخل تغيراً تعويضياً، وعندها يصبح المستهلك على مستوى إشباع أعلى أو أقل بسبب تغير الأسعار، وذلك لأن تغير الأسعار يؤدي إلى زيادة أو نقص الدخل الحقيقي للمستهلك، وهذا ما يوضحه الشكل (3-11).

- في هذا الشكل نقطة التوازن الأولية هي  $n$  حيث يحصل المستهلك على الكمية  $x$  /  $yO \& OQ$ .

- في تلك الحالة يمكن للمستهلك إنفاق كل دخله المتاح على شراء الكمية  $x/OA$  ولا شيء من السلعة  $(y)$ .

- بفرض ثبات دخل المستهلك مع انخفاض سعر السلعة  $x$  فهذا يؤدي إلى زيادة الدخل الحقيقي للمستهلك، حيث يمكنه شراء الكمية  $OA_1$  (بدلاً من  $OA$ ).

شكل (3-11)

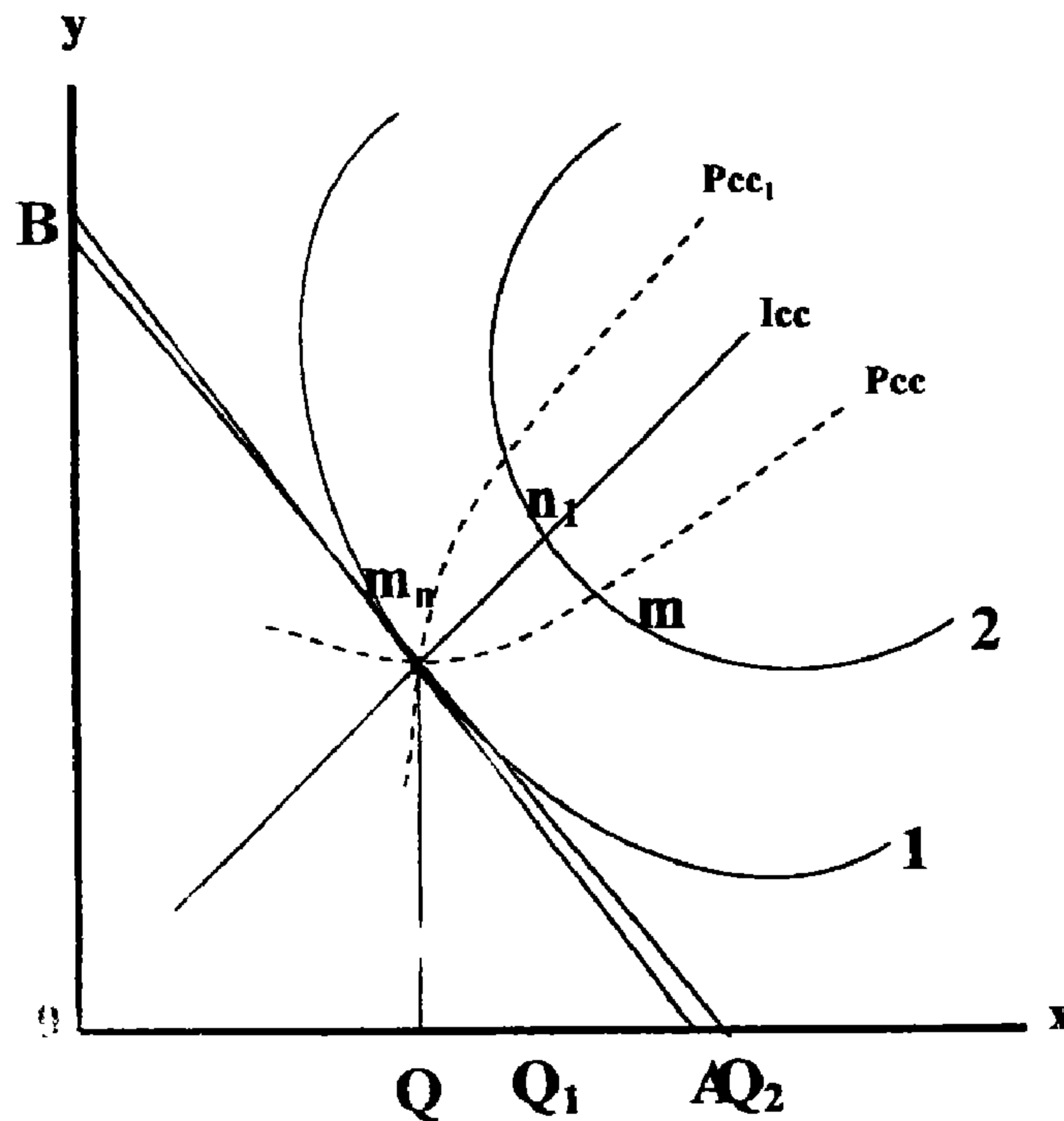


- حيث أن ثمن السلعة ( $y$ ) ودخل المستهلك لم يتغيرا فإن دخل المستهلك مقدراً بوحدات السلعة ( $y$ ) يبقى ثابتاً ، هنا ينتقل المستهلك إلى نقطة توازن جديدة هي  $n_1$  ، وعندها يحصل على الكمية  $y / Oy_1, x / OQ_1$ .
- بتخفيض سعر السلعة ( $x$ ) مرة أخرى ، يصبح دخل المستهلك قادراً على شراء الكمية  $y / OA_2$  ، ويتوازن عند النقطة  $n_2$  حيث يحصل على الكمية  $y / Oy_1, x / OQ_2$ .
- وتستمر الآلية السابقة في الحدوث كلما انخفض سعر السلعة ( $x$ ) ، حيث يتغير ميل منحنى الثمن بتغير النسبة من سعر ( $x$ ) ، وسعر ( $y$ ) ، حيث يقل انحدار منحنى الثمن كلما انخفض سعر ( $x$ ) مقارنةً بسعر ( $y$ ) والعكس صحيح .
- بتوصيل النقاط  $n_1, n_2, n$  نرسم ما يسمى بمنحنى استهلاك الثمن *Price Consumption Curve* ( $PCC$ ) ، ويظهر هذا المنحنى أثر الثمن أى الطريقة التى يتغير بها الإستهلاك من السلعة ( $x$ ) بتغير سعرها مع بقاء دخل المستهلك مقدراً بالسلعة ( $x$ ) و ثمن السلعة ( $y$ ) على حالها .
- بمعرفة خريطة سواء المستهلك وكذا ثمن السلعتين قيد الدراسة ( $y, x$ ) يمكن رسم كل من منحنى استهلاك دخل المستهلك ( $ICC$ ) ومنحنى استهلاك الثمن ( $PCC$ ) كما فى الشكل (12-3) وفيه نفترض :
- أن الدخل المبدئى للمستهلك يقدر بالمسافة  $OA$  مقدراً بوحدات من السلعة ( $x$ ) ، ووفقاً للأسعار السائدة فى السوق فإنه يتوازن عند النقطة  $n$  على منحنى سواء (1).
- يرسم منحنى استهلاك الدخل  $ICC$  ، ومنحنى استهلاك الثمن  $PCC$  بحيث يبدأان من النقطة  $n$  .
- سنجد أن  $PCC$  يقع دائماً بين منحنى استهلاك دخل المستهلك  $ICC$  ومنحنى سواء الأصى .

• كذلك سنجد أن  $P_{cc}$  الذى يبين أثر انخفاض ثمن السلعة ( $y$ ) مع ثبات سعر السلعة ( $x$ ) ودخل المستهلك مقدراً بوحدة السلعة ( $x$ ) ، فإن المنحنى سيقع أيضاً بين  $I_{cc}$  ومنحنى سواء المستهلك الأسمى ، ولكن على يسار  $I_{cc}$  هذه المرة، ولا بد أن يحدث هذا باستمرار لأن  $P_{cc}$  يمثل نقطة تماس بين خطوط ثمن يقل انحدارها تدريجياً على التوالى، وبين أن منحنيات السواء جميعاً محدبة ناحية نقطة الأصل فى حين أن  $I_{cc}$  يمثل نقاط تماس بين نفس منحنيات السواء وخطوط ثمن متتالية لها انحدار واحد .

### شكل (3-12)

منحنيات استهلاك الثمن والدخل



ولشرط وقوع منحني استهلاك الثمن ( $PCC$ ) بين منحني استهلاك دخل المستهلك ( $ICC$ ) ومنحني سواء أكثر من الأهمية الهندسية لهذا الوضع فله أهمية اقتصادية وذلك على النحو التالي :

1- إذا انخفض ثمن السلعة ينتقل المستهلك من نقطة تعادله الأصلية عند النقطة ( $n$ ) إلى نقطة تعادل جديدة عند  $n_1$  ، وفي الواقع أن هذا الإنتقال قد تم على مرحلتين على النحو التالي :

أ- التحرك الأول يتم من النقطة  $n$  إلى النقطة  $n_1$  على طول خط استهلاك لدخل.

ب- التحرك الثاني يتم من النقطة  $n_1$  إلى النقطة  $m$  .

2- يعتبر التحرك الأول على طول منحني استهلاك الدخل من  $n$  إلى  $n_1$  ممثلاً لأثر الدخل ، أما التحرك على طول منحني سواء (2) من  $n_1$  إلى  $m$  هو نتيجة لأثر الإحلال .

∴ إذا الأثر المترتب على تغير الثمن هو ناتج تفاعل قوتين منفصلتين ، وهذا الأثر يتكون من جزئين الأول هو أثر الدخل الذي تحقق نتيجة لتحرك المستهلك على طول منحني استهلاك الدخل مما يؤدي إلى زيادة دخل المستهلك الحقيقي ( انخفاض ثمن السلعة لا يؤدي إلى قدرة المستهلك على تحقيق إشباع أكبر مما كان عليه ) ، والجزء الثاني هو أثر الإحلال ، وهو ما يسبب تحرك المستهلك على طول منحني سواء المستهلك مما يعنى شراء المستهلك المزيد من وحدات السلعة ( $x$ ) التي انخفض ثمنها ، مما يعنى أن الأهمية النسبية للسلعة ( $x$ ) مقدرة بالسلعة ( $y$ ) قد زادت عن ثمنها (مقدرة بالسلعة ( $y$ )، هنا يكون من مصلحة المستهلك أن يستبدل السلعة ( $x$ ) بالسلعة ( $y$ ) ويتم له هذا إذا تحرك على طول منحني سواء من النقطة  $n_1$  إلى النقطة  $m$  . إذا فإن أثر الثمن هو النتيجة الصافية لأثر الدخل وأثر الإحلال كما يلي :

زيادة الطلب على السلعة ( $x$ ) من  $OQ$  إلى  $OQ_2$  بانتقاله على  $Pcc$  من  $n_1$  إلى  $m$ ، إلا أن التحرك من  $Q$  إلى  $Q_1$  (ضمن تلك الزيادة) نتيجة لأثر الدخل، والباقي وهو  $Q_1 Q_2$  هو نتيجة لأثر الإحلال.

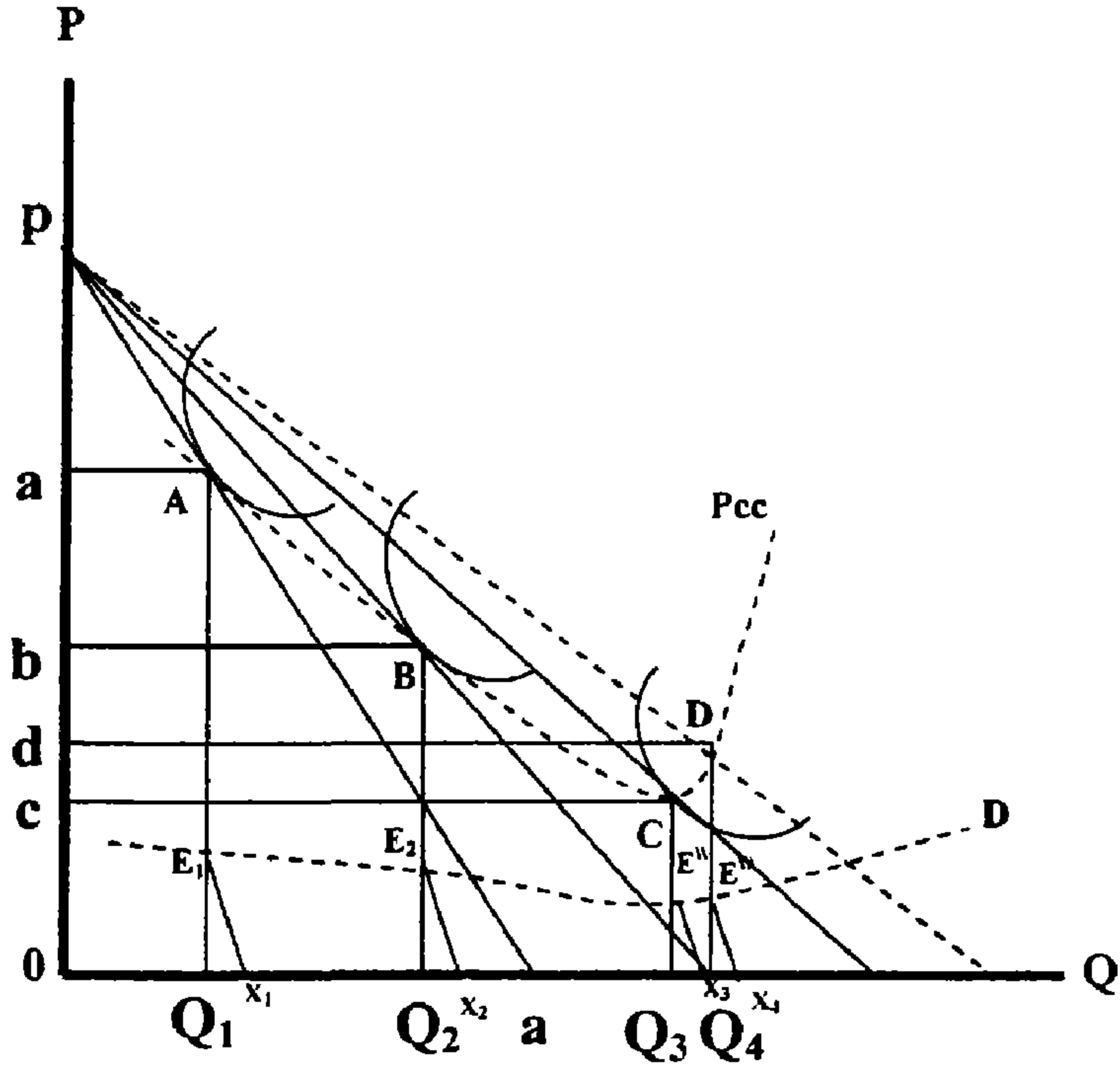
نلاحظ أن انخفاض سعر سلعة ما يؤدي إلى زيادة الطلب عليها، وأن الزيادة في الطلب على السلعة المترتبة على هذا الانخفاض في السعر يتوقف على قوة أثر الدخل وعلى اتجاهه وأيضاً على قوة أثر الإحلال، وعملياً سنجد أن الكمية التي يطلبها المستهلك الفرد من السلعة لانخفاض سعرها تزيد بسبب الأثر الموجب لأثر الدخل والإحلال بمعنى أن كلاهما يؤثران بالزيادة في مشتريات المستهلك من أى سلعة انخفض سعرها.

#### 9- اشتقاق منحني الطلب :

عرفنا أن منحنى الطلب هو ذلك المنحنى الذى يبين مقدار مشترياته من سلعة ما مقابل أسعارها المختلفة (مع افتراض ثبات أسعار السلع الأخرى)، وبالتالي إن منحنى طلب مستهلك ما لا بد وأن يكون على صلة بمنحنى استهلاك الثمن للسلعة نفسها، وفى الحقيقة يمثل كلا المنحنيين نفس الشئ، إلا أن منحنى الطلب يعطينا الفكرة بشكل مباشر ومفيد، وليس من الصعب أن نشق منحنى الطلب العادى لأحد المستهلكين على سلعة ما إذا عرفنا خريطة سواه وحجم دخله كما فى الشكل التالى (3-13).

شكل (3-13)

اشتقاق منحني الطلب



المنحنى  $AD$  هو منحنى استهلاك الثمن  $P_{cc}$  لأحد المستهلكين ، باختيار أى أربعة نقط على المنحنى  $P_{cc}$  ولتكن  $D, C, B, A$  على التوالي .

- عند تلك النقطة الأربعة التوازنية سيشتري المستهلك الكميات التالية :  $OQ_1$  ،  $OQ_2$  ،  $OQ_3$  ،  $OQ_4$  على التوالي ، ويدفع ثمنها  $\frac{Pa}{OQ_1}$  ،  $\frac{Pb}{OQ_2}$  ،  $\frac{Pc}{OQ_3}$  ،  $\frac{Pd}{OQ_4}$

$$\frac{PO}{OQ_4}$$

- الثمن السابق كما هو واضح يتناقص بانتقالنا من النقطة  $P$  فى اتجاه النقطة  $D$  .



- بعبارة أخرى تتمثل تلك الأسعار بميل الخطوط  $OQ_1, OQ_2, OQ_3, OQ_4$ .
- وحيث أن المستهلك يملك مبلغ ثابت من النقود قدرة  $OP$ ، فيمكنه إنفاقه إذا كان عند النقطة  $A$  فإنه ينفق المبلغ  $B$  ويتبقى لديه المبلغ  $Oa$  لينفقه في أغراض أخرى وبالمثل عند النقطة  $b_1$  حيث ينفق المبلغ  $Pb$  ويستبقى المبلغ  $ob$ ، وعند النقطة  $C$  ينفق المبلغ  $Pc$  ويستبقى المبلغ  $Oc$  لإنفاقه في أغراض أخرى وكذلك عند النقطة  $D$  فإنه ينفق المبلغ  $pd$  ويستبقى المبلغ  $od$  (ما سبق يظهر على المحور الرأسى).
- حيث أن المبلغ المخصص للإنفاق على السلعة ثابت  $op$ ، إذا العمود المسقط على المحور الصادى من أى نقطة على منحنى السواء (مثلاً النقطة  $A$ ) يبين لنا المبلغ الذى سيحتفظ به المستهلك وبالتالي يمكن معرفة ما سينفقه على السلعة إذا متو عند النقطة  $A$ .
- إن منحنى الطلب لا يبين حجم دخل المستهلك (إلا إذا كان ثابتاً)، كما لا يأخذ منحنى الطلب فى اعتباره مقدار ما تبقى من دخل للمستهلك بعد الشراء، حيث يبين لنا المنحنى عدد الوحدات من السلعة  $X$  التى قام بشرائها مقابل سعر معين، ويمكن اكتشاف تلك الحقيقة من منحنى استهلاك الدخل  $(Pcc)$ ، فإذا اشترى المستهلك عدد معين من وحدات السلعة فيمكن حساب ثمن السلعة (مح الإنفاق على الشراء / عدد الوحدات).
- لكى نرسم منحنياً للطلب لا بد من معرفة ثمن الوحدة من السلعة (ولتكن  $X$ ) عندما نطلب كميات معينة من تلك السلعة. ويمكن معرفة ذلك بسهولة من الشكل (3-13) إذا أسقطنا خطاً عمودياً من النقاط  $A, B, C, D$  على المحور الأفقى وبفرض أن تكون تلك الخطوط هي  $4a_1, 3a_1, 2a_1, 1a_1$  على التوالى.

- الخط  $Aa_1$  يظهر لنا الكمية من السلعة ( $x$ ) التي تشتري مقابل سعر ثابت للسلعة  $X$  مقداره  $\frac{pa}{OQ_1} = \frac{pb}{OQ_2}$  ..... إلخ ، ولكن ما هو سعر كل وحدة من السلعة ؟ فمن

المعروف أن  $\frac{pb}{OQ} = \frac{pa}{OQ_1}$  وليس من السهل إظهار ذلك بيانياً .

- أسهل طريقة لإظهار سعر الوحدة من السلعة ( $x$ ) فى تلك الحالة هو أن نتحرك على المحور الأفقى يمين العمود  $AQ$  بمقدار مسافة واحدة (تمثل وحدة واحدة من السلعة) وسنفترض أن الوحدة من السلعة ( $x$ ) تتمثل فى المسافة  $Q_1x_1$  ، ثم نرسم خطاً من النقطة  $X_1$  موازياً إلى الخط  $AQ_1$  ، ومن المعروف أن ميل الخط  $AQ_1$  يساوى ثمن السلعة ( $x$ ) ، وحيث أن الخط  $Q_1x_1$  إلى  $AQ_1$  فإن كل منها يساوى ثمن نفس الوحدة من السلعة ، وحيث أن المسافة  $Q_1x_1$  تمثل وحدة واحدة من  $x$  إذا المسافة  $X_1E_1$  = ثمن وحدة من السلعة ( $x$ ) عندما تكون الكمية المشتراة  $OQ_1$  ، إذا النقطة  $X_1$  هى نقطة على منحنى طلب المستهلك ، وبالمثل إذا تحركنا يمين النقطة  $a_2$  مسافة مقدار  $Q_2x_2$  تمثل وحدة أخرى من السلعة  $x$  ورسماً الخط  $E_2x_2$  // للخط  $BQ_2$  وكذا الخط  $E_3x_3$  ، والخط  $E_4x_4$  .

- بتوصيل النقاط  $E_1, E_2, E_3, E_4$  ، ..... نحصل على منحنى طلب المستهلك.



**الفصل الرابع**  
**مفهوم الطالب من وجهة نظر**  
**متخذ القرار الاستثماري**



## الفصل الرابع

### مفهوم الطلب من وجهة نظر

### متخذ القرار الإستثماري

يُعتبر حجم الطلب على منتجات المشروع التجاري من أهم عوامل بقاء المشروع التجاري فمبيعات المشروع التجاري وأرباحه الهدف الأساسي لأي مشروع استثماري يهدف إلى الربح، ومما لا شك فيه فإن هذا الهدف الأساسي يعتمد على حجم الطلب على منتجات المشروع، وبالتالي فهو المحرك الأساسي لعمليات الإنتاج والتسويق والإعلان وسياسات التسعير... إلخ، ومما لا شك فيه أن ما سبق يفيد متخذ القرار في كافة المشروعات التجارية، وهذا يتطلب أن يكون متخذ القرار على علم دقيق ومعرفة تامة بكل اتجاهات التغير في الطلب الكلي وحجم تلك التغيرات، وفيما يلي عرض لأهم الموضوعات التي يحتاجها متخذ القرار في المشروعات الإستثمارية.

### أولاً : مرونة الطلب Elasticity of Demand

#### 1- مرونة الطلب السعرية ( $P_{ED}$ ) Price Elasticity of Demand

تختلف منحنيات الطلب من حيث درجة حساسية الكمية المطلوبة من السلعة لسعرها حيث نجد سلعا تتغير بشكل كبير (الكمية  $Q$ ) نتيجة لحدوث تغير طفيف في أسعارها، وهناك سلع أخرى تتغير الكميات المطلوبة منها تغير طفيف نتيجة لتغير كبير في أسعارها؛ أما عن المقياس الذي يستخدم في تحديد درجة حساسية الكمية المطلوبة ( $QD$ ) من سلعة ما للتغيرات التي تطرأ على سعر تلك السلعة، وتعرف بمقاييس درجة الحساسية السابقة باسم مرونة الطلب السعرية ( $P_{ED}$ )، وتعرف مرونة الطلب السعرية بأنها " مقدار التغير النسبي في الكميات المطلوبة نتيجة لتغير نسبي طفيف في أسعارها"، ويمكن صياغة مقياس مرونة الطلب السعرية للطلب ( $P_{ED}$ ) على أنها :

$$P_{ED} = \frac{\partial Q}{\partial P} * \frac{P}{Q} \rightarrow (4-1)$$

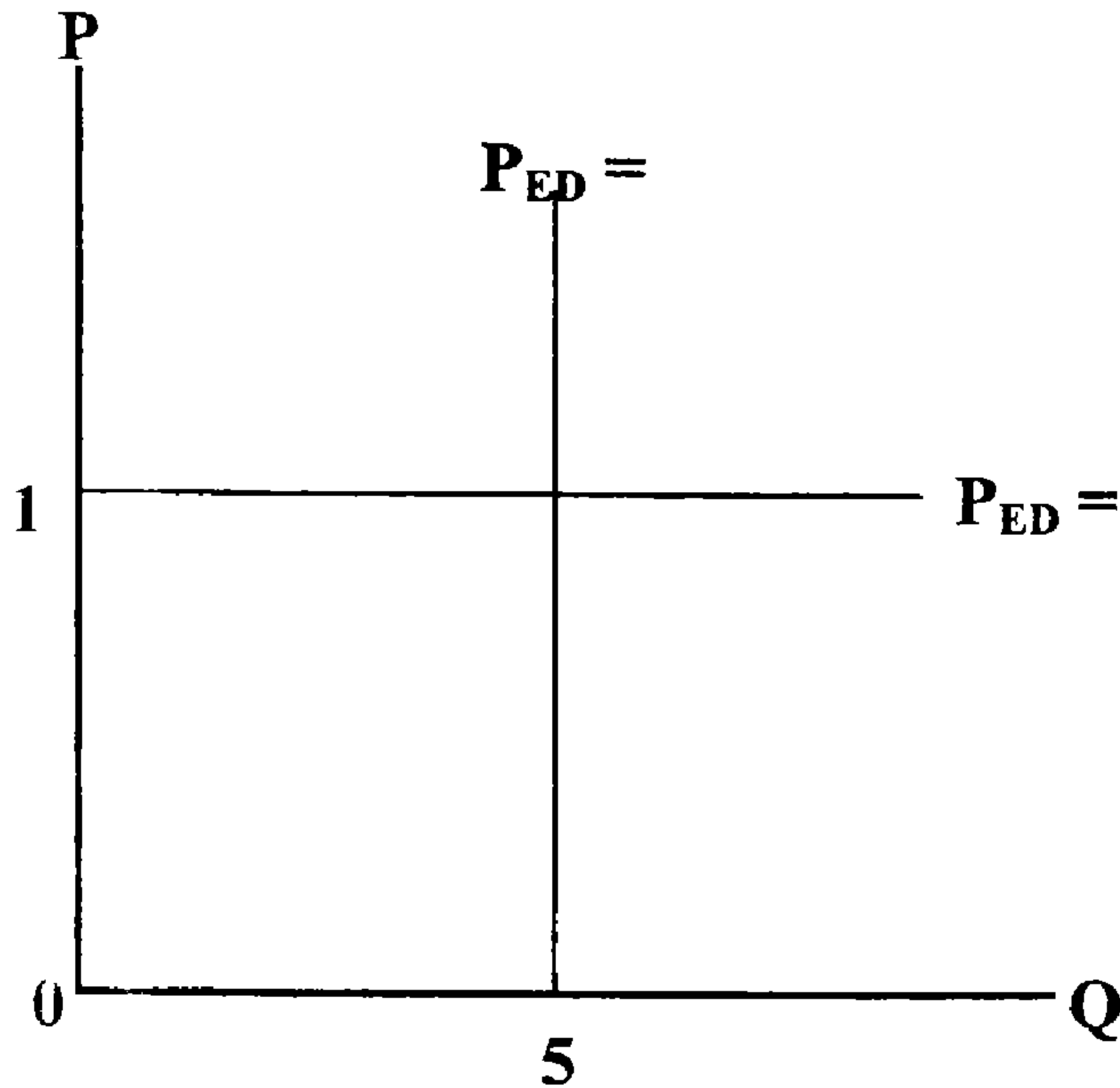
وبفرض خفض سعر السلعة (x) بنسبة 1%، فإن هذا يؤدي إلى زيادة الكمية من السلعة (x) بنسبة 1.5%، يُقال في هذه الحالة أن مرونة الطلب السعرية للسلعة (x) = -1.5، وقد جرى العرف على تجاهل إشارة درجة المرونة.

- تتباين مرونة الطلب السعرية ( $P_{ED}$ ) من نقطة إلى أخرى على منحنى الطلب، كما تتباين من سوق إلى أخرى، حيث قد تختلف مرونة الطلب السعرية للسلعة (x) في السوق الهندية عنها في السوق المصرية.

- من الضروري أن تقع مرونة الطلب السعرية ما بين نقطتي الصفر،  $\infty$ ، فإذا كانت  $P_{ED} = 0$  أخذ منحنى الطلب شكل الخط المستقيم رأسيًا، أما إذا كانت  $P_{ED} = \infty$  كان منحنى الطلب مستقيماً أفقياً كما في الشكل (4-1).

#### شكل (4-1)

منحنى طلب ذو مرونة صفر ومرونة لا نهائية



2- مرونة الطلب السعرية (PED) بين نقطتين ومرونة القوس :

لتقدير مرونة الطلب السعرية  $P_{ED}$  نستخدم المعادلة التالية :

$$P_{ED} = \frac{\Delta Q}{\Delta P} * \frac{P}{Q} \rightarrow (4-2)$$

حيث :

$\Delta P, \Delta Q$  هي مقدار التغير في الكمية، مقدار التغير في السعر على التوالي.

$P, Q$  سعر السلعة الأولى، الكمية المطلوبة من السلعة على التوالي.

**مثال :**

تشير بيانات الجدول (4-1) إلى وجود زيادات طفيفة جداً في سعر السلعة (x)، فلتقدير مرونة الطلب السعرية عندما يرتفع سعر السلعة  $P_x$  من 99.9 سنت إلى 1 دولار ثم إلى \$ 1.5.

جدول (4-1)

الكمية المطلوبة مقابل الأسعار المختلفة للسلعة (x)

(زيادة طفيفة في السعر)

$Q_0 / x$	$P_x \text{ cent}$
20.002	99.95
20.000	100.00
19.998	100.05

$$P_{ED} = \frac{20.002 - 20.000}{20.000} \div \frac{99.95 - 100}{99.95} = \frac{.0001}{.0005} = 0.2$$



## مثال :

بفرض البيانات التالية الخاصة بمشروع إنتاجي ما :

- إذا كان سعر السلعة  $(x)$   $Px = \$4$  كانت الكمية المطلوبة من السلعة  $x = 40$  وحدة.

- فإذا ارتفع سعر السلعة إلى  $Px = \$5$  انخفضت الكمية المطلوبة من السلعة  $(x)$  إلى  $= 30$  وحدة.

1- احسب مرونة الطلب السعرية  $P_{ED}$  حالة ارتفاع السعر.

$$P_{ED} = \frac{\Delta Q}{\Delta P} * \frac{P}{Q}$$

$$= \frac{10}{1} * \frac{4}{40} = 1$$

2- احسب مرونة الطلب السعرية في حالة انخفاض الثمن من  $\$5$  والكمية المطلوبة من السلعة  $(x) = 30$  إلى  $\$4$  وارتفاع الكمية المطلوبة من  $30$  إلى  $40$  وحدة.

$$P_{ED} = \frac{10}{1} * \frac{5}{30} = \frac{5}{3} = 1.7$$

وهنا بعض الغرابة في طريقة حساب المرونة بين نقطتين هما : حالة انخفاض سعر السلعة من  $\$5$  إلى  $\$4$ ، والحالة الثانية : عكس الحالة الأولى أي ارتفاع السعر من  $\$4$  إلى  $\$5$  (عكس ما سبق)، حيث كان يجب أن تكون المرونة واحدة ولكن كانت هــب درجة مرونة مختلفة في كل حالة، وبالتالي فإن حساب مرونة الطلب بين نقطتين — يعطينا نتائج مضللة، وللتغلب على تلك المشكلة نستخدم مقياس حركات دقيقة هو مقياس مرونة الطلب السعرية للقوس، كما يلي :

## 3- مرونة الطلب السعرية عند القوس :

لقياس درجة مرونة الطلب السعرية عند القوس تستخدم الصيغة التالية :

$$P_{ED} = \frac{\Delta Q}{\Delta P} = \frac{P_1 + P_2}{Q_1 + Q_2}$$

وبالتطبيق على مثال (2) السابق

$$P_{ED} = \frac{10}{1} * \frac{5 + 4}{30 + 40} = 1.2$$

ودرجة المرونة في هذه الحالة ثابتة لا تتغير سواء ارتفع السعر من \$ 4 إلى \$ 5 أو انخفض السعر من \$ 5 إلى \$ 4، وبذلك يكون قد تغلبنا على عيوب مقياس المرونة بين النقطتين.

## ثانياً : استخدام دالة الطلب لحساب مرونة الطلب السعرية

بعد دراستنا لمرونة الطلب السعرية  $P_{ED}$  نتساءل هل يمكن حساب مرونة الطلب السعرية  $P_{ED}$  في ظل معرفتنا بدالة طلب ما ؟

إن أول خطوة يلزم إتباعها هي القيام بتحديد تلك النقطة على منحنى الطلب التي سنقوم بقياس درجة المرونة السعرية عندها.

## مثال :

إذا كان الدخل المتاح (الممكن التصرف فيه) هو \$ 1500 وكان متوسط سعر السلعة  $x = 500$  وكانت تكلفة الحملة الإعلانية للمنتج  $(A) = 50$  مليون \$ فإن العلاقة بين الكمية المطلوبة والسعر تأخذ الشكل التالي فرضه :

$$Q = 2.900.000 - 700 P \rightarrow (4.2)$$

وبفرض أننا نرغب في قياس  $P_{ED}$  عندما يكون السعر 3000 سنجد أنه عند بلوغ النقطة  $(A)$  على منحنى الطلب في الشكل (4.2).

$$Q = 2.900.000 - 700 (3000) = 800.000$$

الخطوة الثانية :

القيام بحساب المشتقة الجزئية الأولى لـ  $Q$  بالنسبة لـ  $P$  حيث :

$$\frac{\partial Q}{\partial P} = -700$$

وحيث أن معادلة مرونة الطلب السعرية  $P_{ED}$  يتطلب التعويض في المعادلة التالية :

$$P_{ED} = \frac{\partial Q}{\partial P} * \frac{P}{Q}$$

$$P_{ED} = -700 \left( \frac{-3000}{800} \right) = 2.62$$

$$P_{ED} = 2.62 \quad \text{أى أن}$$

ويجب ملاحظة أن  $P_{ED}$  قد تتباين بشكل كبير من نقطة لأخرى على نفس منحنى الطلب، حيث كانت  $P_{ED} = 2.62$  عند النقطة (A) وكانت 0.93 عند النقطة (B) على نفس المنحنى، وحيث أن  $P_{ED}$  تتراوح ما بين 0 :  $\infty$  على أى منحنى طلب خطى كما فى الشكل (4.2) وذلك فى حالة أن

$$P = a - bQ$$

حيث :

$a$  : هى النقطة على منحنى الطلب عند محور السعر،  $b$  هى ميل منحنى الطلب

(بشكل مطلق) مما يعنى أن  $Q = \frac{a}{b} - \frac{1}{b}P$  وهكذا فإن مرونة الطلب السعرية هى :

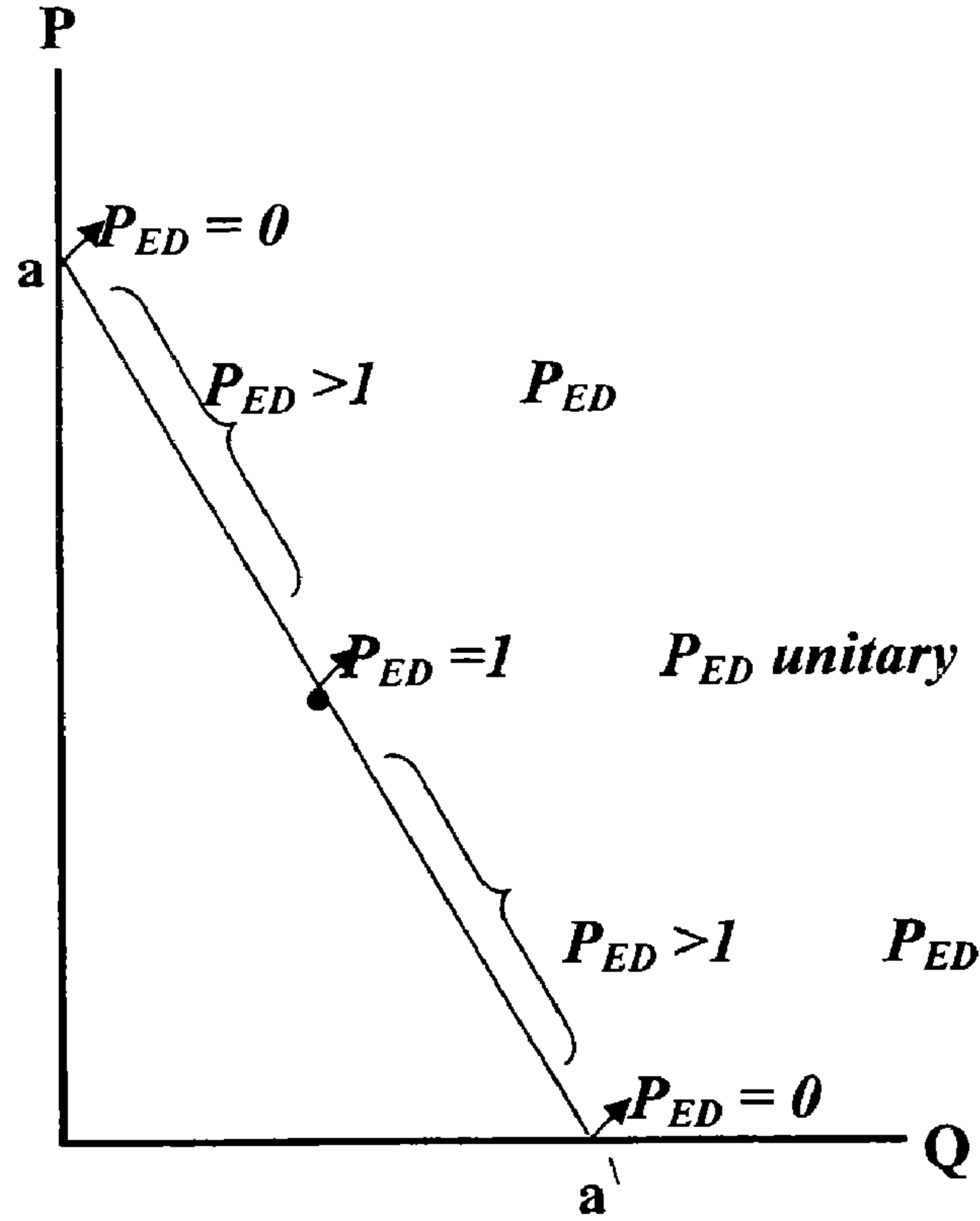
$$P_{ED} = \frac{\partial Q}{\partial P} * \frac{P}{Q} = \frac{1}{b} * \frac{a - bQ}{Q}$$

فإذا كان منحنى الطلب خطياً فإن  $P_{ED}$  تؤول الى الصفر عندما

$P = (a - bQ)$  تكون ضئيلة جداً وتؤول الى  $\infty$  عندما تكون  $Q$  ضئيلة جداً.

شكل (2-4)

قيم مرونة الطلب السعرية على منحنى الطلب الخطي



1- المرونة السعرية وإجمالي النفقات النقدية :

يهتم المديرون بالإجابة على العديد من الأسئلة الهامة منها :

- هل ستؤدي زيادة أسعار السلعة إلى زيادة إجمالي ما ينفقه المستهلكون على السلعة؟
- هل ستؤدي زيادة أسعار السلعة إلى انخفاض إجمالي ما ينفقه المستهلكون على السلعة؟

وذلك لأن تلك الأسئلة تتوقف على مرونة الطلب السعرية  $P_{ED}$  وهذا ما سنحاول إيضاحه في الجزء التالي.

- بفرض أن الطلب على السلعة  $X$  كان مرناً ( $P_{ED} > 1$ ) وكان حجم الإنفاق الكلى على شراء السلعة  $Q_{ox} * P_x = X$ ، فإذا انخفض السعر ( $P$ ) ستكون الزيادة فى الكمية المطلوبة ( $Q_{ox}$ ) < نسبة انخفاض ( $P$ )، يفهم من ذلك أن انخفاض السعر سوف يؤدي إلى زيادة الكمية المطلوبة ( $Q_{Dx}$ ).

- أما إذا كانت السلعة ( $X$ ) ذات طلب غير مرناً ( $P_{ED} < 1$ ) فإن انخفاض السعر سوف يؤدي إلى انخفاض إجمالي إنفاق المستهلكين أو العكس صحيح فى حالة ارتفاع سعر السلعة.

- أما إذا كان الطلب على السلعة ( $X$ ) متكافئ المرونة ( $P_{ED} = 1$ ) فإن ارتفاع أو انخفاض السعر لن يؤدي إلى أى تغير فى إجمالي الإنفاق على السلعة.

## 2- العلاقة بين كل من الإيراد الكلى ( $TR$ ) والإيراد الحدى ( $MR$ ) وبين المرونة السعرية ( $P_{ED}$ ):

تفيد معرفة العلاقة بين الثمن ( $P$ )، والكمية المطلوبة ( $Q_0$ ) من السلعة فى تحديد مدى التغير فى إجمالي إيرادات مبيعات المشروع كنتيجة لتغير الأثمان والكميات، ومما لا شك فيه أن الإيراد الكلى ( $TR$ ) له دوراً هاماً فى تحقيق دالة الهدف.

### أ - الثمن والإيراد الحدى :

تتضمن العلاقة بين الثمن ( $P$ ) والإيراد الحدى ( $MR$ ) ملاحظة هامة، فعلى الرغم من إمكانية اشتقاق كل من الثمن ( $P$ ) والإيراد الحدى ( $MP$ ) من منحنى الإيراد الكلى ( $TR$ )، إلا أن هناك علاقة بينهما على النحو التالى .

$$\therefore T_R = P_x Q_x \rightarrow (4.3)$$

$$\therefore P_x = \alpha - mQ_x \rightarrow (4.4)$$

$$\therefore T_R = (\alpha - mQ_x) Q_x \rightarrow (4.5)$$

$$T_R = \alpha Q_x - mQ_x^2 \rightarrow (4.6)$$

وحيث أن الإيراد الحدى ( $MR$ ) هو التغير في الإيراد الكلى ( $TR$ )، فيمكن اشتقاق الإيراد الحدى من معادلة الإيراد الكلى وذلك من خلال إيجاد المشتقة الأولى للمعادلة (4.6) كما يلى :

$$MR = \frac{\partial TR}{\partial Q} = \alpha - 2mQ_x$$

$$\therefore MR = \alpha - 2mQ_x \rightarrow (4.7)$$

بمقارنة المعادلتين (4.4)، (4.7) واللذان تمثلان كل من منحنى الطلب ( $P_x = \alpha - mQ_x$ ) ومنحنى الإيراد الحدى ( $MR = \alpha - 2mQ_x$ )، يتضح لنا أن كل من منحنى الطلب ومنحنى الإيراد الحدى يبدأان من نقطة واحدة على المحور الرئيسى (كما فى الشكل 4.3).

كما نجد أن ميل الإيراد الحدى يعادل ضعف ميل منحنى الثمن (أو منحنى الطلب) وبالتالي فإن منحنى الإيراد الحدى ذو علاقة ثابتة مع منحنى الطلب، وبالتالي يمكن اشتقاق الإيراد الحدى ( $MR$ ) من منحنى الطلب (أو منحنى الثمن)، وذلك كما فى الشكل (4.3) الذى يوضح كيفية اشتقاق كل من الإيراد الحدى ( $MR$ ) والإيراد المتوسط ( $AR = P$ ) من منحنى الإيراد الكلى ( $TR$ ).

## جدول (4-2)

جدول الطلب السوقى على الساعة (X)

$P_x$	$Q_x$	$TR_x = P_x Q_x$	$MR = \frac{\partial TR}{\Delta Q}$	$P_{ED}$
6	0	0	0	$\alpha$
5	100	500	5	5
4	200	800	3	2
3	300	900	1	1
2	400	800	-1	$-\frac{1}{2}$
1	500	500	-3	$-\frac{1}{4}$
0	600	0	-5	0

من الجدول (4-2) نجد ان :

-  $TR$  يزداد طالما كانت  $P_{ED} > 1$ .-  $TR$  ينخفض طالما كانت  $P_{ED} < 1$ .-  $MR$  يكون موجبا طالما كان  $TR$  متزايدا.-  $MR$  يكون سالبا طالما كان  $TR$  متناقصا.

- بتحويل بيانات الجدول (4-2) إلى رسوم بيانية يمكننا بيان عملية اشتقاق كل

من منحنى  $AR$ ،  $(P)$ ،  $MR$ .

الشكل (A)

يبين سلوك منحنى  $TR$  الذى يبدأ من الصفر ويظل متزايدا حتى مستوى \$

900، ثم يأخذ فى التناقص حتى يصل إلى الصفر.

## الشكل (B)

يُبين كيفية اشتقاق كل من منحنى الإيراد المتوسط ( $P = AR$ ) وأيضا منحنى الإيراد الحدى ( $MR$ ).

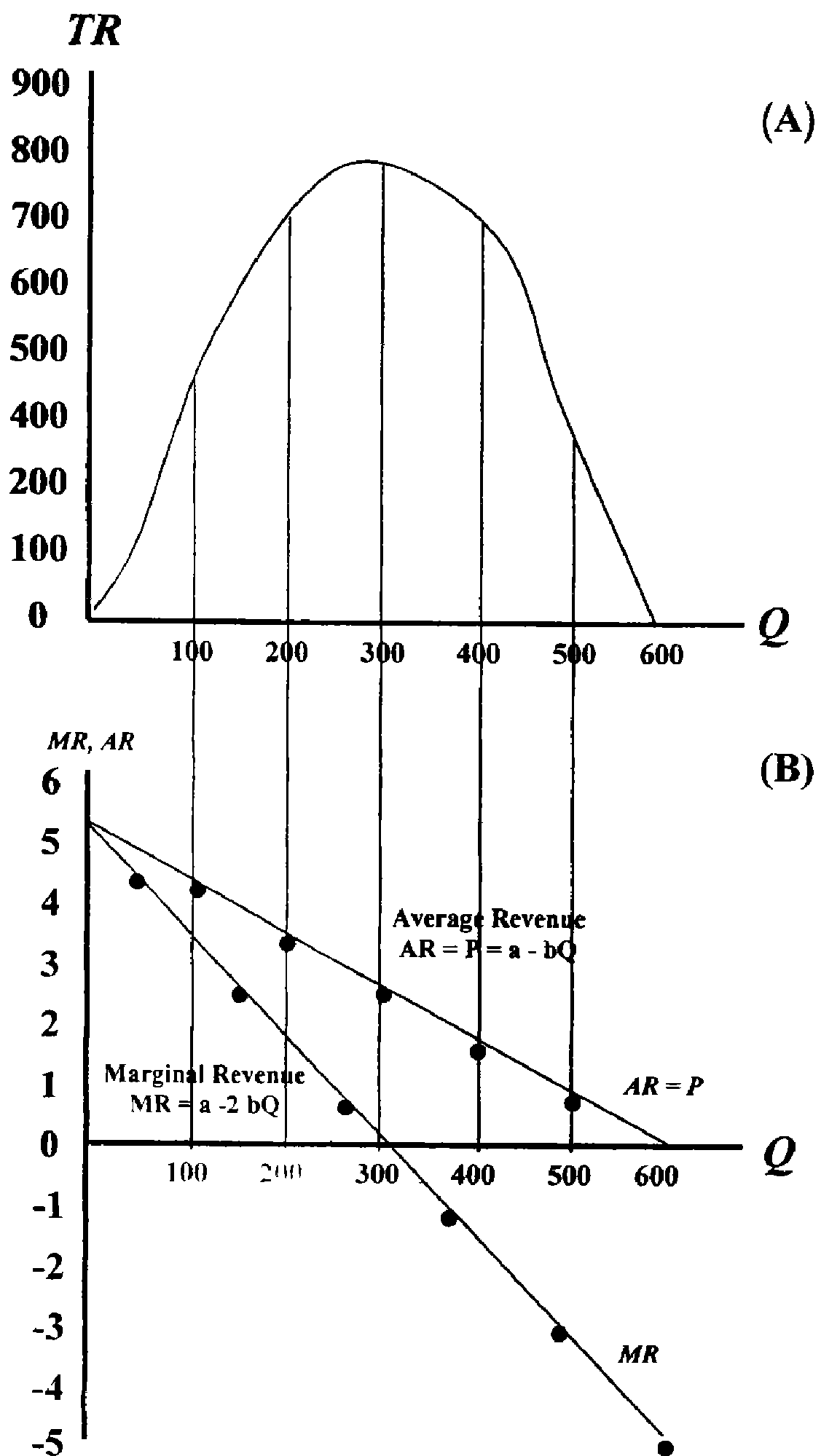
هناك علاقة هامة غالباً ما يتم استخدامها، وهى العلاقة بين الإيراد الحدى ( $MR$ )، والتمن ( $P$ ) ومرونة الطلب السعرية ( $P_{ED}$ ) والتي يمكن التعبير عنها بالصيغة :

$$MR = P \left( 1 + \frac{1}{P_{ED}} \right)$$



شكل (3-4)

العلاقة بين الإيراد الحدى والمتوسط والإيراد الكلى



وإذا كان المشروع يعمل في ظل ظروف المنافسة الكاملة وأنه سيواجه منحنى طلب  $\infty$  المرونة ( $P_{ED} = \infty$ )، سنجد في تلك الحالة أن الإيراد الحدى ( $MR$ ) للمشروع يساوى ثمن السلعة ( $P$ ) والذي يُعرف أيضاً بالإيراد المتوسط للمشروع ( $AR$ )، أي أن :

$$MR = AR = P$$

### 3- مرونة الطلب الدخلية :

يُعد دخل المستهلك من العوامل الهامة التي تحدد طلب المستهلك، وتقاس مرونة الطلب الدخلية بقياس التغير في الكمية المطلوبة ( $Q D_x$ ) بالنسبة للتغير في دخل المستهلك ( $y$ ) سواء بالنسبة للنقطة أو القوس، وذلك باستخدام الصيغة التالية :

$$y_{ED} = \frac{\Delta Q}{\Delta y} * \frac{y}{Q} \rightarrow (4.8)$$

حيث :

$y_{ED}$  ترمز لمرونة الطلب الدخلية،  $y$  يرمز لدخل المستهلك.

وتجنباً لعدم دقة قياس المرونة الدخلية عند النقطة، يتم قياس مرونة الطلب الدخلية بالنسبة للقوس باستخدام الصيغة التالية :

$$y_{ED} = \frac{\Delta Q}{\Delta y} * \frac{y_2 + y_1}{Q_2 + Q_1}$$

وتستخدم مرونة الطلب الدخلية ( $y_{ED}$ ) في التنبؤ بالتغير في الكمية المطلوبة من السلعة في الظروف الإقتصادية المختلفة.

فإذا كانت  $y_{ED}$  منخفضة كان الأثر على الكمية المطلوبة ( $Q_D$ ) ضعيف أى لن تكون هناك تقلبات شديدة فى الكمية المطلوبة، وهذا يتوقف على حالة الإقتصاد القومى (ازدهار / انكماش)، وتعد مرونة الطلب الدخلىة من الأمور التى يسعى المشروع لعرفتها، حيث تستخدم فى تحديد الطلب السوقى على منتجات المشروع وكذا فى تحديد الحملات الترويجية التى تحقق أهداف المشروع.

#### 4- الإستعانة بدالة الطلب لحساب مرونة الطلب الدخلىة :

كما هو الحال فى حالة مرونة الطلب السعرية يمكن استخدام دالة الطلب لسلعة ما، يمكن قياس مرونة الطلب الدخلىة بنفس الأسلوب كما يلى:

بفرض أن دالة الطلب للسلعة  $x$  هى :

$$Q_x = 1000 - 0.2P_x + 0.5P_y + 0.04 I$$

حيث :

$Q_x$  ترمز إلى الكمية المطلوبة من السلعة  $x$ ،  $P_x$  ترمز إلى سعر السلعة  $x$ ،  $P_y$  ترمز إلى سعر السلعة  $y$ ،  $I$  ترمز إلى دخل الفرد الممكن التصرف فيه، فى هذه الحالة تكون مرونة الطلب الدخلىة هى :

$$\begin{aligned} y_{ED} &= \frac{\partial Q}{\partial y} * \frac{y}{Q} \\ &= 0.04 * \frac{y}{Q} \end{aligned}$$

وبفرض أن  $y = 10.000$ ،  $Q = 1700$  فإن

$$\left( \frac{10}{1.7} \right) = 0.24 y_{ED} = 0.04$$

أى أن  $y_{ED} = 0.24$ ، بمعنى أن هناك ارتباط بين زيادة الدخل الممكن إنفاقه بنسبة 1 % من ناحية وزيادة الكمية المطلوبة للفرد من السلعة  $x$  بنسبة 0.24 % من ناحية أخرى.

#### 5- مرونة الطلب التقاطعية :

يتوقف حجم الطلب على سلعة ما على أسعار كل من السلع البديلة والسلع المكملة، ويمكن قياس استجابة الطلب على السلعة  $x$  عند تغير السلعة  $y$  ( بديلة أو مكملة ) باستخدام ما يسمى بمرونة الطلب التقاطعية ( $C_{ED}$ )، وكما فى حالتى قياس مرونة الطلب السعرية ومرونة الطلب الدخلية، يمكن إيجاد مرونة الطلب التقاطعية بالنسبة للنقطة والقوس على النحو التالى :

$$C_{ED} = \frac{\Delta Q_x}{\Delta p_y} * \frac{P_y}{Q_x} \rightarrow (4.10)$$

**وتقاس مرونة الطلب التقاطعية بالنسبة للقوس :**

$$C_{ED} = \frac{\Delta Q_x}{\Delta p_y} * \frac{(P_{y2} + P_{y1})/2}{(Q_{x2} + Q_{x1})/2} \rightarrow (4.11)$$

فإذا كانت قيمة المرونة التقاطعية بين السلعتين  $x, y$  موجبة الإشارة فإن السلعتين تبادلتين، فزيادة سعر السلعة  $y$  تؤدي إلى الزيادة فى الكمية المطلوبة من السلعة  $x$ ، وبالتالي فإن السلعة  $x$  يمكن إحلالها محل السلعة  $y$  فى الإستهلاك ( شاي، قهوة)، أما إذا كانت القيمة سالبة كانت السلعتين متكاملتين ( شاي، سكر ).

ويقاس الرقم المطلق للمرونة التقاطعية ( $C_{ED}$ ) درجة التبادل أو التكامل بين السلعتين، فعلى سبيل المثال لو كانت القيمة المطلقة لمرونة الطلب التقاطعية لسلعتى القهوة والشاي أكبر من قيمتها بين سلعتى القهوة والكاكاو، فهذا يعنى أن سلعة الشاي بديل للقهوة أفضل من الكاكاو، أما إذا كانت مرونة الطلب التقاطعية قريبة من الصفر كانت السلعتين مستقلتين.

وتعد مرونة الطلب التقاطعية من الموضوعات الهامة التي تهتم بها إدارة المشروع عند إتخاذ قراراته الإدارية، حيث تهتم الإدارة بقياس أثر التغير فى ثمن السلعة على حجم الطلب على السلع المرتبطة التي ينتجها المشروع.

#### 6- مرونة الطلب الإعلانية :

على الرغم من أهمية قياسات مرونة الطلب السعرية، الدخلية، التقاطعية، إلا أن المشروع قد يحتاج إلى قياس مرونة الطلب للإعلان، كما يلي :

بفرض أن دالة الطلب لأحد السلع هي :

$$Q = 500 - 0.5 P + 0.01 y + 0.82 A$$

حيث  $A$  ترمز إلى نفقات الإعلان، وتعرف مرونة الطلب الإعلانية بأنها نسبة التغير فى الكمية المطلوبة من السلعة نتيجة لتغير نفقات الإعلان بنسبة 1 %، أى أنها تساوى :

$$C_{ED} = \frac{\partial Q}{\partial A} * \frac{A}{Q}$$

$$0.82 = \frac{\partial Q}{\partial A} \quad \text{وحيث أن}$$

$$C_{ED} = 0.82 * \frac{A}{Q} \therefore$$

فإذا كانت  $\frac{A}{Q}$  ( أى مقدار ما ينفق على الإعلان لكل وحدة من الكمية المطلوبة من السلعة ) = 2 \$ فإن :

$$C_{ED} = 0.82 * 2 = 1.64$$

وتعد مرونة الطلب الإعلانية مهمة لمديرى المشروعات حيث تبين لهم ما ينتج عن حجم الزيادة فى الكمية المطلوبة من السلعة عندما تزيد نفقات الإعلان بنسبة 1 %، ففى مثالنا السابق فإن زيادة نفقات الإعلان بنسبة 1 % تؤدى إلى زيادة الكمية المطلوبة من السلعة بنسبة 1.64 %.

### 7- دالة مرونة الطلب الثابتة :

لقد قامت دراستنا السابقة على افتراض أن دالة الطلب هى دالة خطية، أى يفترض أن تكون الكمية المطلوبة من سلعة ما دالة خطية لسعر تلك السلعة ولأسعار السلع الأخرى وأيضاً لدخل المستهلك،... إلخ من العوامل والمتغيرات، إلا أن هناك صيغة رياضية غالباً ما تستخدم فى هذا القياس وهى دالة مرونة الطلب الثابتة ؟

### مثال :

بفرض أن الكمية المطلوبة  $Q_{Dx}$ ، سعر السلعة،  $P_x$ ، ودخل المستهلك  $y$  فقط، فإن الصيغة الرياضية تأخذ الصيغة التالية :

$$Q_x = aP_x^{-b_1} y^{b_2} \rightarrow (4.13)$$

وعليه إذا كانت  $a = 200$ ،  $b_1 = 0.3$ ،  $b_2 = 2$  فإن :

$$Q_x = 200P^{-0.3} y^2$$

وأحد أهم خصائص دالة الطلب تلك هو أن مرونة الطلب السعرية تساوى  $b_1$  دائماً بغض النظر عن قيمة  $P$ ،  $y$  ( وهذا يُفسر تسمية الدالة بدالة مرونة الطلب الثابتة ) وللدلالة على ذلك يمكن اشتقاق  $Q_x$  بالنسبة إلى السعر فتكون النتيجة :

$$\begin{aligned} \frac{\partial Q}{\partial P} &= b_1 a P^{-b_1} y^{b_2} \\ &= -\frac{b_1}{P} (a P^{-b_1} y^{b_2}) \end{aligned}$$

$$= \frac{-b_1}{P} Q$$

$$\therefore \frac{\partial Q}{\partial P} * \frac{P}{Q} = b_1 \rightarrow (4.14)$$

ولما كان الطرف الأيسر من المعادلة (4.14) يُعرف بأنه المرونة السعرية للطلب، لذا فإنه من الطبيعي أن تكون مرونة الطلب السعرية تساوى الثابت  $b_1$  والذي لا تتوقف قيمته على  $P$  أو  $y$ .

وبالمثل نجد أن مرونة الطلب الدخلية ( $yED$ ) تساوى  $b_2$  بغض النظر عن قيمة  $P$  أو  $y$ ، وللدلالة على ذلك نقوم باشتقاق  $Q$  بالنسبة إلى الدخل فتكون :

$$\frac{\partial Q}{\partial y} = b_2 a P^{-b} y^{b_2-1}$$

$$= \frac{b_2}{y} (a P^{-b} y^{b_2})$$

$$= \frac{b_2}{I} Q$$

$$\therefore \frac{\partial Q}{\partial y} * \frac{y}{Q} = b_2 \rightarrow (4.15)$$

وحيث أن الجانب الأيسر من المعادلة يُعرف بأنه مرونة الطلب الدخلية ( $V_{ED}$ )، لذا من الطبيعي أن تكون مرونة الطلب الدخلية هذه تساوى الثابت  $b_2$  والذي لا تتوقف قيمته على  $P$  أو  $y$ .

وهناك مجموعة من الأسباب التي تجعل المديرين يستخدمون دالة مرونة الطلب الثابتة، ولعل أول تلك الأسباب هو أن ذلك الشكل الرياضي يأخذ في الاعتبار حقيقة هامة وهي أن أثر السعر على الكمية المطلوبة يتوقف على مستوى الدخل، وأن أثر الدخل على الكمية المطلوبة يتوقف على مستوى السعر.

كما تعتبر العلاقة الضريبية في المعادلة (4.13) أكثر واقعية من العلاقة الجمعية في المعادلة  $Q = b_1 P + b_2 y + b_3 S + b_4 A$  حيث  $S$  متوسط سعر السلعة،  $A$  نفقات الإعلان)، أما السبب الثاني فإنه يكمن في سهولة القيام بتقدير دالة الطلب الخطية (أي دالة مرونة الطلب الثابتة) وبأخذ اللوغاريتم لطرفي المعادلة (4.13):

$$\log Q = \log a - b_1 \log P + b_2 \log y \rightarrow (4.16)$$

وحيث أن المعادلة الخطية باللوغاريتيمات، لذا فإنه بالإمكان الحصول على تقديرات للمؤشرات  $a, b_1, b_2$  بواسطة تحليل الانحدار (سيتم دراسته فيما بعد).

#### 8- إتخاذ المرونة في إتخاذ القرارات في المشروع الإقتصادي :

إن تحليل المتغيرات التي تؤثر على تقديرات الكمية المطلوبة، ومن ثم تؤثر على حجم المبيعات من الأمور الضرورية التي يهتم بها المشروع حتى يتخذ قرارات التشغيل المناسبة والتخطيط المستقبلي لتطوير المشروع.

وهناك نوعين من المتغيرات الأول هو تلك المتغيرات التي يمكن للمشروع السيطرة عليها مثل السعر، نفقات الإعلان، جودة المنتج والخدمات التي تقدم للمستهلك بعد البيع، بينما لا يمكنها السيطرة على مستوى دخل المستهلك وتطوره وجودة منتج المنافسين في السوق.



ويمكن تقدير مرونة الطلب أخذاً في الاعتبار كل المتغيرات التي تؤثر على الطلب، ويحتاج المشروع أيضاً لمعرفة مرونة الطلب لتحديد الحجم الأمثل للسياسات التشغيلية المناسبة لمواجهة ردود فعل المنافسين.

فعلى سبيل المثال إذا كان الطلب على سلعة ما غير مرن، فإن للمشروع لن يقبل تخفيض الثمن لأن هذا الإجراء سيؤدي إلى تخفيض الإيرادات الإجمالية للمشروع مع زيادة التكلفة، ومن ثم خفض أرباح المشروع.

إن مرونة السلعة المنتجة بالنسبة للمتغيرات الخارجية التي يسيطر عليها المشروع من الأمور الهامة التي تهتم المشروع، فعلى سبيل المثال، إذا كان المشروع قد قدر أن المرونة التقاطعية للطلب على منتجاته بالنسبة لسعر المنافسين مرتفعة، فهذا سيؤدي إلى استجابة سريعة حالة خفض أسعار المنافسين، فإن لم يفعل فسوف يخسر جزء كبير من مبيعاته. وعموماً يجب على المشروع أن يفكر قبل أن يقرر خفض أسعاره في مثل تلك الحالات خوفاً من بدأ حرب أسعار في السوق.

لهذا فإن المشروع يجب أن يحرص على تحديد المتغيرات التي تؤثر على الطلب على منتجاته، وبعد ذلك عليه أن يقدر بدقة الأثر الحدى ( الناتج عن تغير كل متغير ) على الطلب، لذا يجب أن يستخدم المشروع ما لديه من معلومات لتقدير مرونة الطلب للمنتجات التي يبيعها وذلك بالنسبة لكل متغير في دالة الطلب.

### مثال تطبيقي :

بفرض أن طلب السوق على المنتج  $X$  قد تم صياغته في معادلة انحدار الطلب للمنتج  $X$  على النحو التالي :

$$Q = 1.5 - 3P_x + 0.8 y + 2.0 P_y - 0.6 P_s + 1.2 A$$

حيث :

$Q_x$  ترمز إلى مبيعات السلعة  $x$  (بالمليون دولار) .

$P_x$  ترمز إلى سعر السلعة  $x$  .

$y$  ترمز للدخل الشخصي المتاح .

$P_y$  ترمز إلى سعر السلعة البديلة (بالمليون دولار) .

$P_s$  ترمز إلى سعر السلعة المكمل (بالمليون دولار) .

$A$  ترمز لنفقات الإعلان للمنتج  $x$  .

وبفرض أن :  $A = 1 \$$  ,  $P_s = 0.50 \$$  ,  $P_y = 1.80 \$$  ,  $y = 2.5 \$$  ,  $P_x = 2 \$$  .

**الحل**

بإحلال تلك القيم السابقة في المعادلة الأساسية نحصل على قيمة  $Q_x = 2$  مليون وحدة، وهذا يعني أن المشروع يمكنه بيع 2 مليون وحدة من المنتج  $x$  .  
ويمكن للمشروع استخدام البيانات السابقة لإيجاد مرونة الطلب لكل متغير في المعادلة وذلك على النحو التالي :

$$P_{ED} = -3 \left( \frac{2}{2} \right) = -3$$

$$y_{ED} = 0.8 \left( \frac{2.5}{2} \right) = 1$$

$$C_{E_{x,y}} = 1 \left( \frac{1.8}{2} \right) = 1.8$$

$$C_{Es} = -0.6 \left( \frac{0.50}{2} \right) = -0.15$$

$$A_{Eo} = 1.2 \left( \frac{1}{2} \right) = 0.6$$

ويمكن استخدام تلك البيانات في التنبؤ بالطلب على السلعة  $x$  في العام المقبل،  
فبفرض أن المشروع قرر :

- زيادة ثمن المنتج  $x$  بنسبة 5 %، وعليه فقد قرر التغيرات التالية :
- زيادة نفقات الإعلان بنسبة 12 %.
- زيادة الدخل الشخصي المتاح بنسبة 4 %.
- زيادة ثمن السلعة  $y$  بنسبة 7 % وتخفيض سعر السلعة  $S$  بنسبة 8 %.

وذلك باستخدام القيم المقدرة في المعادلة السابقة، حيث نجد أن القيمة المقدرة  
لمبيعات المشروع من السلعة ( $x$ ) في العام التالي هي :

$$Q_x = 2.2 \text{ مليون وحدة}$$

**الفصل الخامس**  
**التنظيم الاقتصادي في إدارة الأعمال**



## الفصل الخامس

### التنبؤ الإقتصادي في إدارة الأعمال

خلال عام 2006 توقع مدير شركة الربيع العربى العالمية زيادة إيرادات مبيعات الشركة بنسبة 11% فى الأسواق الخارجية، وفور إعلان هذا التوقع ارتفعت قيمة أسهم الشركة فى بورصة نيويورك بمقدار \$ 2.1، والآن ما هى علاقة تلك المعلومة بمجال دراستنا الحالية ؟

الإجابة أن ارتفاع قيمة أسهم الشركة فى البورصات العالمية قد تكون دليلاً قاطعاً على أهمية التوقعات والتقديرات والتنبؤ، ومن ناحية أخرى فإن مشكلات الإقتصاد التطبيقى فى مجال إدارة الأعمال على الكثير من تلك الوسائل، فإذا كانت وظيفتك (مهندساً، محاسباً، مديراً، رئيساً، مندوباً للمبيعات أو للتسويق... إلخ) فإنه يتحتم عليك أن تكون لك علاقة دائمة بعملية التنبؤ، لذا سندرس خلال الأجزاء التالية من هذا الفصل التقنيات والأساليب الخاصة بتلك الوسائل وكيفية الاستفادة منها فى مجال إدارة الأعمال التى تفوق فى دقتها الأساليب الشائعة القائمة على الحدس أو التخمين التى لا تبنى على أسس علمية، وسنجد أن تحليل الإنحدار الذى سبق دراسته فى الجزء السابق له دوراً رئيسياً فى العديد من تلك الأساليب التقنية، بما فى ذلك فى من نماذج بسيطة من نماذج الإقتصاد القياسى Econometrics الذى تتزايد أهميته بشكل كبير فى المجالات المختلفة من دراستنا.

#### أولاً : المسح التسويقي كوسيلة من وسائل التنبؤ :

تهدف تلك المسوحات التسويقية على مختلف المستويات (أفراد، شركات،... إلخ) إلى التعرف على ما يتوقع حدوثه، وغالباً ما تنفذ تلك المسوحات على عينات عشوائية مختلفة الأحجام كل حسب الهدف منها، وكما تهدف تلك المسوحات إلى توقع الإيرادات المستقبلية، فهي تهدف إلى توقع النفقات المحتملة تحملها فى الفترة المستقبلية، فعلى سبيل المثال وليس الحصر، تحرص كل من وزارة التجارة الأمريكية والمفوضية الخاصة بالبورصة والسندات المالية على القيام بدراسات مسحية على رجال الأعمال الذين

يعتزمون شراء الوحدات الإقتصادية الجديدة، وفي نفس الوقت تقوم بدراسات توقعية لسلوك المستهلك، وهناك العديد من المراكز المتخصصة التى توفر المعلومات المتعلقة بكل المسوحات التسويقية.

وعموماً يمكن الحصول على نوعين أساسيين من المعلومات من المسوح التسويقية على أقل تقدير هما :

1- إمداد الباحثين بما يحتاجونه من دراسات تنبؤية لبعض المتغيرات التى لا يمكنهم التحكم فيها.

2- توفير معلومات حول رؤية الوحدات الإقتصادية (الأفراد) المستقبلية بما سيقومون به من أعمال.

### مثال :

بفرض الإستعانة بإحدى مراكز المسح التسويقى بهدف التنبؤ بأحد المتغيرات، مثل حجم ما تحققه شركة ما من مبيعات، فما هو مقدار الثقة فى هذا الأسلوب من أساليب التنبؤ، يُستخدم فى الإجابة عن هذا السؤال أكثر الأساليب شيوعاً لقياس حجم الخطأ فى التنبؤ هو الجذر التربيعى لمتوسط المربعات كما يلى :

$$E = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - f_i)^2}{n}}$$

حيث :

$f_i$  القيمة التنبؤية،  $y_i$  القيمة الفعلية المناظرة.

$n$  عدد مرات التنبؤ القائمة على تلك البيانات.

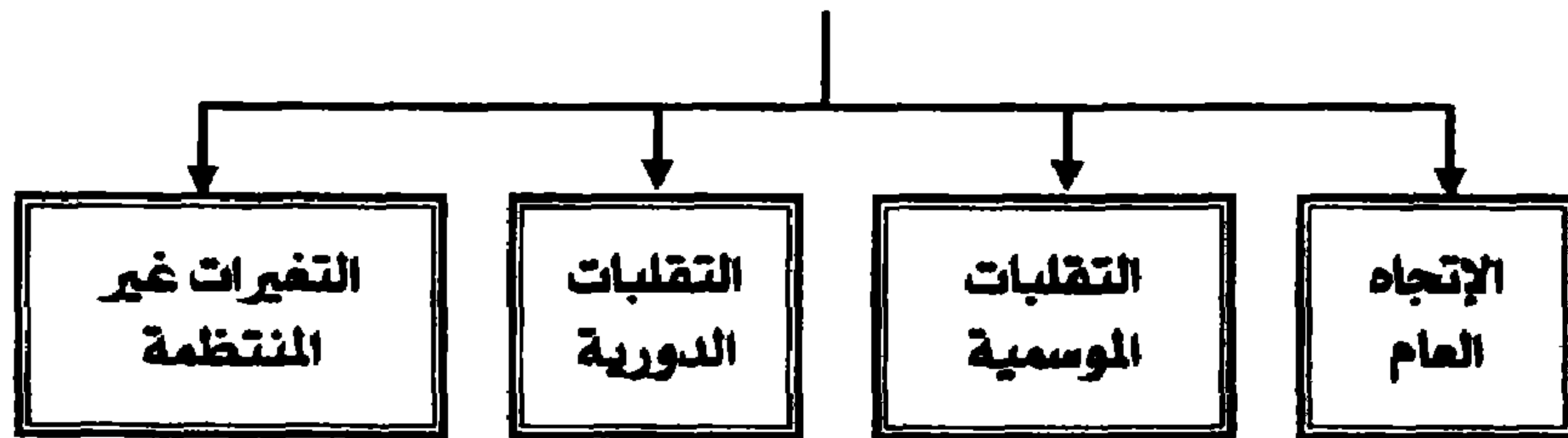
وبفرض أن التنبؤات كانت 110، 120، 130 مليون \$ للسنوات 2004، 2005، 2006، وكانت القيمة الفعلية هي 105، 122، 127 مليون \$ على التوالي، فإن الجذر التربيعي لمتوسط المربعات الخاص بقياس نسبة خطأ التنبؤ هي :

$$E = \sqrt{\frac{(105 - 110)^2 + (122 - 120)^2 + (127 - 130)^2}{3}} = \$3.56 \text{mill}$$

وبصفة عامة يُستخدم هذا المعيار لتقييم عمليات التنبؤ، سواء كانت قائمة على المسوح التسويقية أو أى تقنيات أخرى، ومن المعروف أنه كلما انخفضت قيمة متوسط المربعات لقياس متوسط المربعات لقياس نسبة خطأ التنبؤ كلما زادت دقة عملية التنبؤ.

### ثانياً : تحليل السلاسل الزمنية :

على الرغم من أن النتائج التى تحصل عليها من أعمال المسوحات التسوية ذات فائدة للوحدة الاقتصادية إلا أن أسلوب التحليل الكمي للسلاسل الزمنية هو الأسلوب الأكثر استخداماً، ففي مجال استخدام أسلوب تحليل السلاسل الزمنية يمكن تقسيم تلك السلاسل الزمنية إلى أربع عناصر أساسية:



مثال :

بفرض أن قيمة مبيعات وحدة اقتصادية قد قدرت عام 2006 كما يلي:

$$y = T * S * C * I$$



حيث  $T$  ترمز إلى قيمة الإتجاه العام لمبيعات الوحدة خلال الفترة الزمنية المحددة.

$S$ ، ترمز إلى التقلبات الموسمية خلال الفترة الزمنية.

$C$ ، ترمز إلى التقلبات الدورية خلال الفترة الزمنية.

$I$ ، ترمز إلى التقلبات غير المنتظمة خلال الفترة الزمنية.

حيث :

### 1- الإتجاه العام ( $T$ ) :

هو الحركة المنتظمة لأحد السلاسل الزمنية فى الأجل الطويل، كالزيادة المضطردة فى حجم القوى العاملة فى المجتمع خلال فترة زمنية طويلة (50 سنة) كما هو موضح بالشكل (A 6.1)، بكلمات أخرى أن الإتجاه العام للقوى العاملة فى المجتمع كان متصاعداً خلال تلك الفترة.

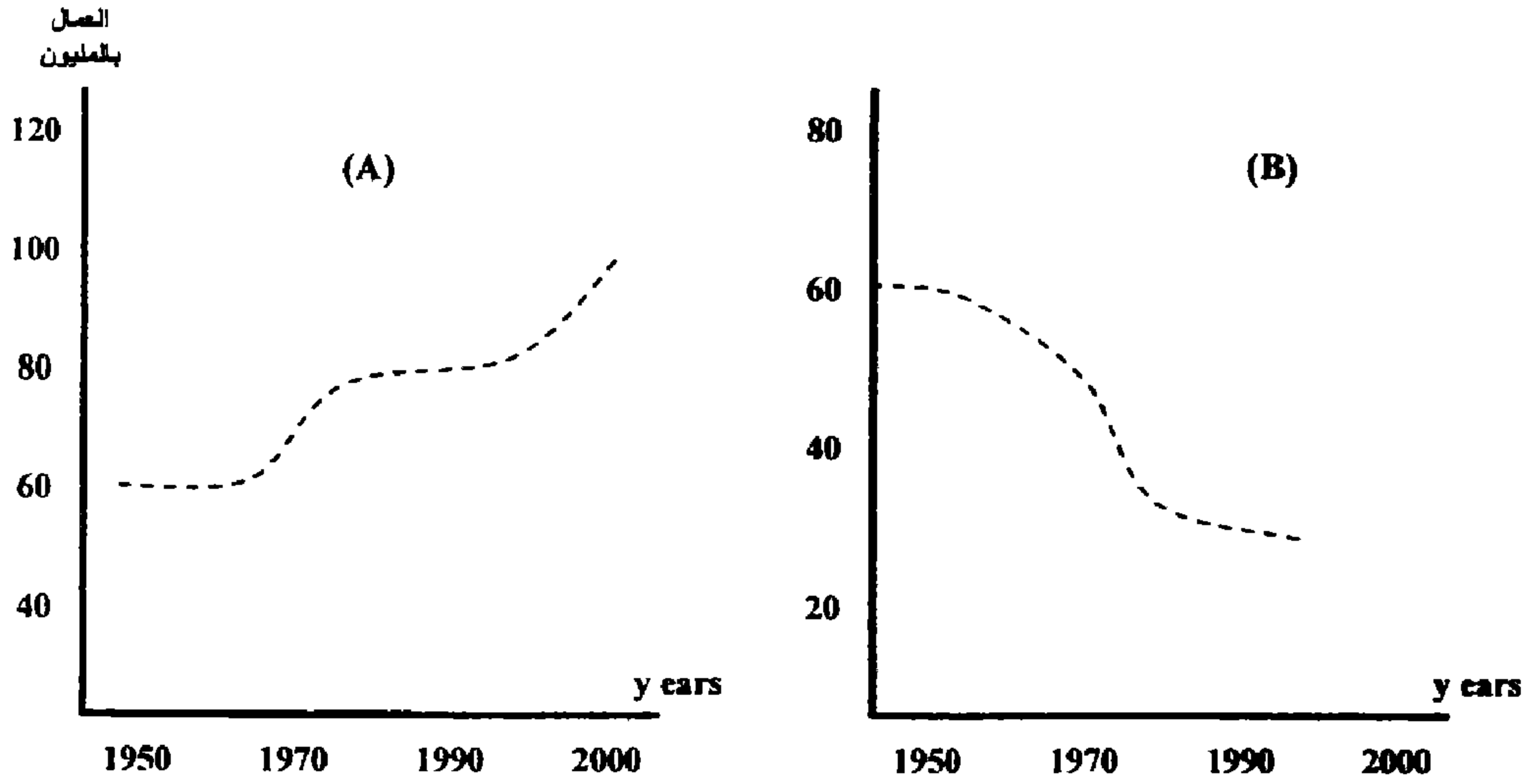
ولا يفهم من ذلك أن جميع الإتجاهات الأخرى ذات طابع تصاعدى، فهناك اتجاه تنازلى أيضاً الشكل (B 6.1)

### 2- التغير الموسمى :

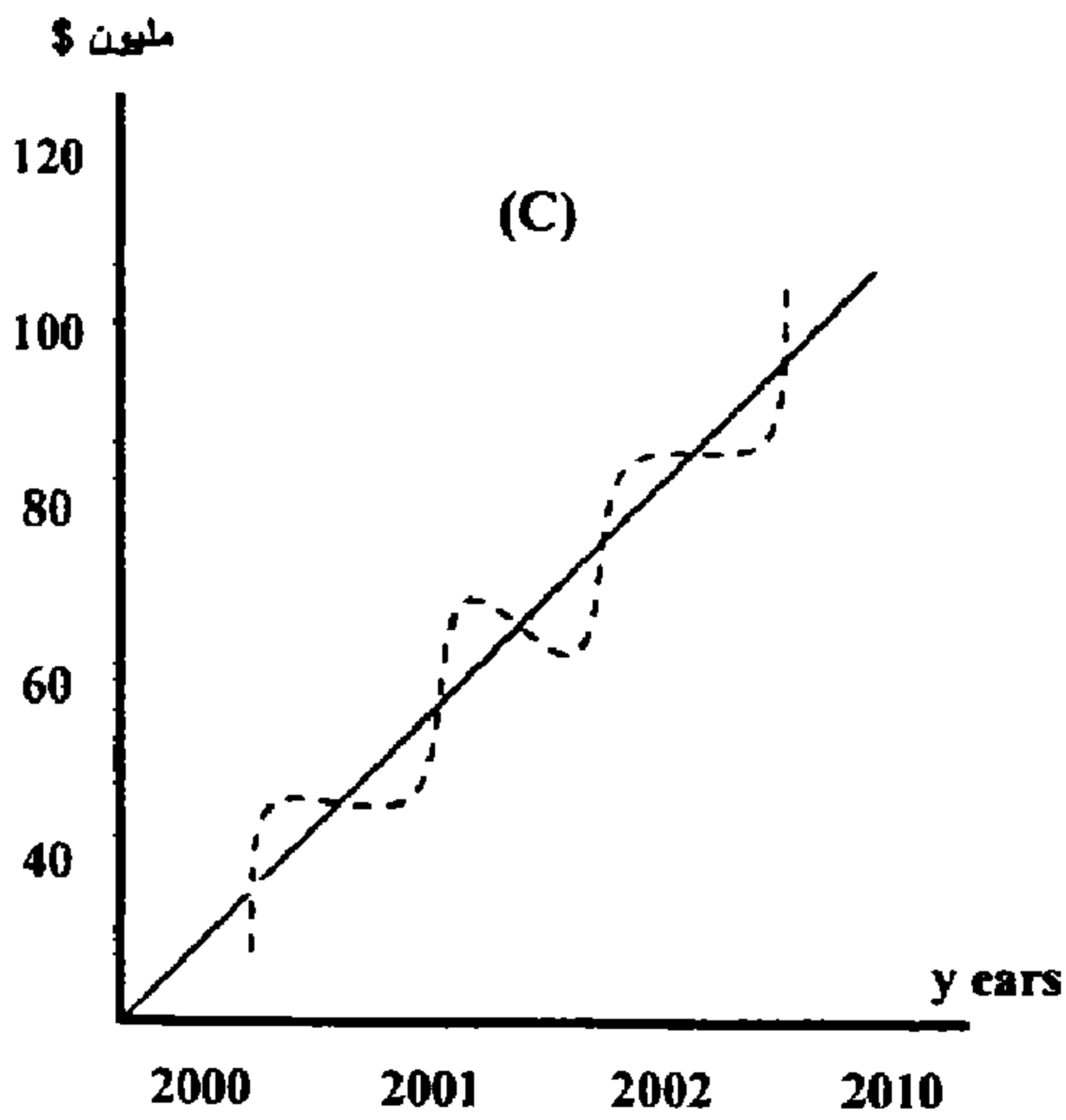
قد تتغير المتغير خلال الزمن ( شهرياً، سنوياً،... إلخ ) عما كان مخطط أو متوقع بسبب التغيرات الموسمية، فعلى سبيل المثال إحدى الشركات تقوم بإنتاج زى موحد لتلاميذ المدينة، ففي بداية كل عام دراسى يزداد الطلب على منتج الشركة أكثر من فصل الخريف، فمن المنتظر أن نسلك السلسلة الزمنية لمبيعات الشركة، فمن المتوقع زيادة الطلب على المنتج فى شهر سبتمبر أكثر من باقى شهور السنة، وفيما يلى سوف نعرض كيفية حساب القوائم الموسمية التى توفر لنا تقدير للفارق بين ما تحققه الشركة من مبيعات فى كل شهر من ناحية، وما كان متوقعاً أن تحققه فى نفس الشهر من ناحية أخرى بناءً على الإتجاه الخاص بهذه الشركة، ويلزم أن نقوم بضرب كل من قيم الإتجاه العام ( $T$ ) والقائمة الموسمية ( $S$ ) فى المعادلة (6.1) حتى يضمن لنا أثر ذلك التغير الموسمى.

شكل (1-6)

## التحليل البياني للسلاسل الزمنية

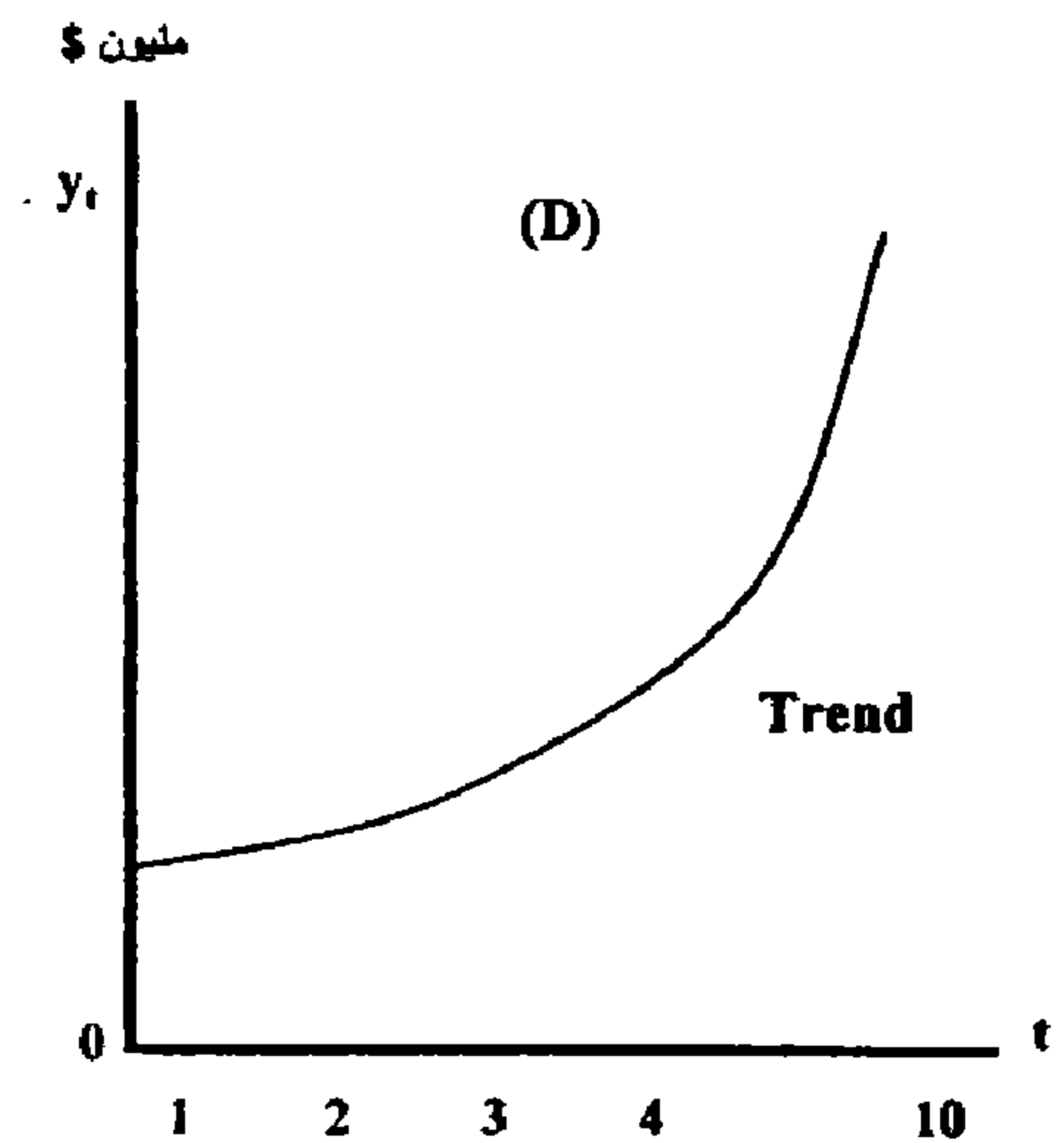


ذات اتجاه تصاعدي



اتجاه خطي لمبيعات الوحدة (اتجاه تصاعدي)

ذات اتجاه تنازلي



الاتجاه الأسّي (الحالة الشائعة)

### 3- التقلبات الدورية :

قد يرجع التغير فى أحد المتغيرات الإقتصادية وهذا يختلف عن الإتجاه العام، وهذا ما يسمى بتقلبات الدورة الإقتصادية، فعلى سبيل المثال نجد أن الإقتصاد الأمريكى ذو طابع دورى حيث يتحول من حالة الإزدهار إلى حالة الكساد الذى يليه ازدهار... وهكذا، وهذا التقلب الدورى يخلق حالة من عدم الإستقرار بسبب ما يشبه حالة المد والجزر السابقة، وهذا الأمر يلزم إظهاره فى السلاسل الزمنية، وذلك بضرب  $C * T, S$  وذلك لبيان مدى تأثير التغير الدورى على مبيعات الشركة ( فى المعادلة 6.1 ).

### 4- التغير غير المنتظم :

يتغير الإتجاه العام بمجرد الأخذ فى الإعتبار كل من التغيرات الموسمية والتغيرات الدورية، بالإضافة إلى ذلك فهناك مجموعة أخرى متنوعة من القوى غير المنتظمة قصيرة المدى والتي يرمز لها بالرمز  $I$  للدلالة على تلك القوى ويقصد بها بيان كل آثار كافة العناصر الأخرى فيما عدا الإتجاه العام والتغير الموسمى والتغير الدورى، ونظراً لعدم انتظام تلك الآثار، فإن النموذج التقليدى فى حساب التنبؤ يهمل هذه التغيرات غير المنتظمة.

### 5- كيفية تقييم الإتجاه الخطى :

خلال هذا الجزء سنعرض الأساليب المستخدمة فى تقييم الإتجاه العام فقط مع تأجيل أثر التغيرات الموسمية والدورية إلى أجزاء لاحقة، لذا سنبدأ بعرض تلك الحالة التى توشك فيها التحركات العامة طويلة المدى للسلاسل الزمنية أن تكون ذات طبيعة خطية.

ويلجأ المحللون إلى استخدام طريقة المربعات الصغرى لحساب الإتجاه العام فى حالته الخطية، حيث يفترضون أنه إذا كانت قوى الأجل الطويل الكامنة وراء هذا الإتجاه هى القوى الوحيدة المؤثرة فمن الطبيعى أن يكون التسلسل الزمنى خطياً تقريباً، أى أن :

$$y_t = a + b_t \rightarrow (6.2)$$

حيث :

$y_t$  : هي قيمة الاتجاه العام للمتغير عند الزمن  $t$ ، وهذه القيمة هي قيمة المتغير ذو الاتجاه المؤثر، ويُعد انحراف  $y$  ( القيمة الفعلية للمتغير ) بمثابة انحراف عن قيمة الاتجاه العام.

ولحساب الاتجاه الخطي لمبيعات الشركة خلال فترة زمنية خلال العام  $t$  ( المتغير المستقل ) فإن :

$$b = \frac{\sum_{t=t_0}^{t_0+n-1} (s_t - \bar{s})(t - \bar{t})}{\sum_{t=t_0}^{t_0+n-1} (t - \bar{t})^2} \rightarrow (6.3)$$

حيث :

$S_t$  ترمز إلى مبيعات الشركة ( مليون \$ ) في العام  $t$ ، وهو العام الأول في السلسلة الزمنية ( عام 2004 )  $t_0 + n - 1$  هي العام الأخير في السلسلة الزمنية (2015).

#### 6- كيفية تقييم الاتجاه غير الخطي :

يوجد العديد من السلاسل الزمنية لا تؤدي إلى وجود اتجاه خطي كما في حالة الدالة الرباعية والتي تأخذ الصيغة التالية :

$$y_t = A + \beta_1 x^1 + \beta_2 x^2 \rightarrow (6.4)$$

ولتقييم الدالة  $A, \beta_1, \beta_2$  نستخدم أسلوب الإنحدار المقصود، ويشتمل هذا الإنحدار على متغيرين مستقلين هما  $x, x^2$  سواء كان الاتجاه خطي أم رباعي، وقد يمثل المنحنى الأسى اتجاه أكثر ملائمة من المنحنى الرباعي في حالة وجود العديد من

المتغيرات، أما المعادلة التي تعبر عن مثل هذا الاتجاه ( شكل 6.1 D ) وتصاغ رياضياً بالصيغة التالية :

$$y_t = a \beta^t$$

حيث :

$y_t$  هي قيمة الاتجاه للسلسلة الزمنية خلال الزمن  $t$ ، وتلائم تلك الاتجاهات العديد من السلاسل الزمنية الإقتصادية حيث يُعبر عن حالة بها نسبة نمو ثابتة للمتغير، وفي هذه الحالة يُعبر به عن الاتجاه الأسّي ( نسبة نمو السكان 3 % مثلاً ).

وفي حالة الدالة الأسية يتم إيجاد لوغاريتمات ( $\log$ ) طرفي المعادلة (6.4) بحيث تصبح :

$$\log y_t = A + \beta_x \rightarrow (6.5)$$

حيث :

$$\log y_t = \log A + \log \beta_x \rightarrow (6.5)$$

#### 7- التقلبات الموسمية :

من الطبيعي أن تواجه المشروعات الإقتصادية تقلبات موسمية كل فترة زمنية دورية غالباً، أو تلك التقلبات يُصاحبها تقلبات في سلوك تلك الوحدات، مثل ارتفاع حجم سلعة الأغذية الصوفية خلال فصل الشتاء، كما يتيح ذلك التغير الموسمي بسبب الأعباء أو المناسبات في أوقات محددة كل عام مما تؤدي إلى حدوث تأثير في حجم المبيعات بتلك المناسبات سواء بالزيادة أو النقصان.

ومن الطبيعي أن تستخدم أساليب معينة مختلفة نسبياً عن الأساليب التي تستخدم في الحالات العادية في تقدير شكل التغير الموسمي وذلك من خلال تحديد مدى الاختلاف بين ما يحدث في موسم معين وما كان مقدراً أن يحدث في نفس الفترة الزمنية بناءً على الاتجاه العام والتغير الدوري في نفس السلسلة الزمنية.

ويمكن التعبير عن التغير الموسمي الحادث في سلسلة زمنية برقم لكل شهر، وفي حالة وجود تغير موسمي في سلسلة زمنية معينة، فيتم التعبير عن هذا التغير برقم خاص لكل شهر فيما يعرف بالقائمة الموسمية والتي يعبر فيها عن التغير ما يحدث في ذلك الشهر من ناحية وما كان مقدراً حدوثه بناءً على الاتجاه العام والتغير الدوري في السلسلة الزمنية من ناحية أخرى، ويبين الجدول (6.1) التغير الدوري لإنتاج مشروع افتراضي، حيث نلاحظ أن الإنتاج في شهر يناير يحقق 95.3، وفي مارس إلى 93.3 وهكذا.

### جدول (6-1)

#### التغير الموسمي في إنتاج مشروع افتراضي

الشهر	القائمة الموسمية	الشهر	القائمة الموسمية	الشهر	القائمة الموسمية	الشهر	القائمة الموسمية
يناير	95.3	إبريل	96.1	يوليو	110.2	أكتوبر	99.9
فبراير	92.7	مايو	100	أغسطس	112.6	نوفمبر	97.1
مارس	93.3	يونيو	103.4	سبتمبر	101.9	ديسمبر	94.3

ويمكن استخدام تلك الأرقام في نواح عديدة، أهمها التنبؤ بالسلاسل الزمنية، فلو كان المقدراً أن حجم إنتاج المشروع من السلعة (x) شهر يناير 25 مليون وحدة، ففي تلك الحالة يمكن التنبؤ بحجم الإنتاج ليكون  $25 \text{ مليون} \times 0.953 = 23.83 \text{ مليون وحدة}$ .

## 8- حساب التغير الموسمي :

كما سبق أن أوضحنا أن أسلوب تحليل الإنحدار هو أحد الأساليب المستخدمة في حساب التغيرات الموسمية في السلاسل الزمنية، وبفرض تقسيم السلسلة الزمنية إلى قيم موسمية، حيث يمكن تقسيم الاتجاه العام إلى الأربع مواسم المعروفة يتم التعبير عن كل موسم بمشاهدة ( 4 مشاهدات للمواسم الأربع )، فإذا كانت السلسلة الزمنية ذات اتجاه خطي، فلا بد أن يفترض أن قيمة تلك البيانات خلال الزمن  $(t)$  كما في الصيغة التالية :

$$y = A + \beta_1 x + \beta_2 Q_1 + \beta_3 Q_2 + \beta_4 Q_3 + e_t \rightarrow (6.6)$$

حيث  $Q_1$  تساوى 1 إذا كان الزمن  $t$  هو الموسم الأول، تساوى صفر إلى كانت  $t$  خلاف ذلك،  $Q_2$  تساوى 1 إذا كان الزمن  $t$  هو الموسم الثانى وتساوى صفر إذا كانت  $t$  بخلاف ذلك، وكذلك بالنسبة  $Q_3$ .

$e_t$  ترمز إلى حد الخطأ.

- والخطوات الأولى هي التعرف على البارامترات  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$  في المعادلة (6.6) حيث لو كانت  $\beta_1$  ترمز إلى ميل الاتجاه الخطي، فإلى ماذا ترمز البارامترات الثلاث الأخرى؟

- بالنسبة لـ  $\beta_2$  تعتبر هي الفرق بين القيمة المتوقعة لبيانات القسم الأول ( الربع الأول ) من العام والقيمة المتوقعة للبيانات الخاصة بالربع الأخير من نفس العام.

- تعد القيمة المتوقعة الخاصة ببيانات ما بمثابة الوسيط الحسابي لتلك البيانات في الأجل الطويل، ولإيجاد القيمة المتوقعة لتلك البيانات نضرب كل من القيم المتاحة للمعلومة  $x$  نسبة احتمال حدوثها، وبعد ذلك نجمع حاصل جمع تلك النواتج، فعلى سبيل المثال ؛ إذا كانت البيانات مرتبطة بالزمن  $t$  أو الربع الأول من العام، فإذا كانت القيمة المتوقعة طبقاً للصيغة (6.6) تساوى  $A + \beta_1 x$  وبالمثل إذا كانت البيانات مرتبطة بالزمن  $t + 3$  أو الربع الأخير من العام وفقاً لنفس المعادلة السابقة =  $A + \beta_1 (t + 3)$ .

∴ فإن الفرق بين القيمة المتوقعة للبيانات فى الربع الأول من العام، والقيمة

المتوقعة للبيانات فى الربع الأخير تساوى

$$(A + \beta_1 x + \beta_2) - (A + \beta_1 (t + 3)) = \beta_2 - 3\beta_1$$

وبفرض استبعاد الآثار المسئولة عن وجود الحد الأخير  $3\beta_1$  فى الطرف الأيمن للمعادلة، فإن الفرق سوف  $\beta_2 =$  وهو المراد إثباته.

- وعند استبعاد آثار الاتجاه العام سيتضح لنا أن  $\beta_3$  هى الفرق بين القيمة المتوقعة للمعلومة فى الربع الثانى من العام، والقيمة المتوقعة لنفس المعلومة فى الربع الأخير، وأن  $\beta_4$  هى الفرق بين القيمة المتوقعة للمعلومة الظاهرة فى الربع الثالث من العام، والقيمة المتوقعة لنفس المعلومة فى الربع الأخير من العام، وبناءً على ما سبق (بفرض أن المعادلة (6.6) صحيحة، فمن الممكن التعبير عن التغير الموسمى فى السلسلة الزمنية بالأرقام  $\beta_2, \beta_3, \beta_4$ ، ولتقدير قيمة تلك الأرقام الثلاثة يمكن استخدام أسلوب تحليل الانحدار المتعدد، حيث :

$y$  هو المتغير التابع،  $x, Q_1, Q_2, Q_3, Q_4$ ، هى المتغيرات المستقلة، وتسمى تلك المتغيرات الأخيرة ( $Q_0^x$ ) باسم المتغيرات الشكلية (حيث أن المتغير الشكلى هو المتغير الذى تقتصر قيمته على صفر أو 1)، وبالتالي يمكننا حساب قيمة ثوابت الدالة ( $A, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ ) فى المعادلة (6.6) وذلك من خلال المربعات الصغرى.

وعند تطبيق تلك الطريقة نفترض إضافة الآثار الموسمية إلى قيمة الاتجاه العام كما هو موضح فى المعادلة (6.6)، ويختلف الأمر عن النموذج التقليدى (6.1) حيث يفترض القيام بضرب الآثار الموسمية × قيمة الاتجاه العام.

هذا، وتوجد حالات يوضع فيها الافتراض وحالات أخرى يُصبح فيها الافتراض الثانى، ومما لا شك فيه أن جميع التقلبات القائمة على الافتراضيين ذات نفع كبير.



ولإيضاح الدور الذى يؤديه أسلوب الإنحدار فى تقييم التغير الموسمى فى البيانات الشهرية، سنفترض وجود بيانات شهرية خاصة بمبيعات وحدة اقتصادية ما إذا كان هناك اتجاه خطى يمكننا افتراض أن :

$$y = A + \beta_1 x + \beta_2 M_1 + \beta_3 M_2 + \dots + \beta_{10} M_9 + e_t$$

وبفرض أن :

$y$  هى مبيعات المنشأة خلال الشهر  $t$ ،  $M_1 = 1$ ، فإذا كان الشهر  $t$  هو يناير وتساوى الصفر إذا كان الشهر  $t$  هو شهر آخر،  $M_2 = 1$  إذا كان الشهر هو شهر آخر،  $M_{11} = 1$  إذا كان الشهر  $t$  هو نوفمبر وتساوى صفر إذا كان الشهر شهر آخر،  $lt$  هى حد الخطأ.

- باستخدام أسلوب تحليل الإنحدار المتعدد يمكن حساب  $A, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ .
- تشير قيم  $\beta_2, \beta_3, \dots, \beta_{12}$  إلى التغير الموسمى فى مبيعات الوحدة، حيث نجد أن  $B_2$  هى الفرق بين شهرى يناير وديسمبر من حيث القيمة المتوقعة للمبيعات.
- وكذلك فإن  $\beta_3$  هى الفرق بين شهرى فبراير وديسمبر، وهكذا نصل إلى  $\beta_{12}$  التى تمثل الفرق بين شهرى نوفمبر وديسمبر من حيث القيمة المتوقعة للمبيعات (بعد استبعاد آثار الاتجاه العام).

**مثال تطبيقي :**

صممت إحدى المستشفيات نموذج بسيط يفترض فيه أن عدد الفحوصات الشهرية يتزايد متخذاً الاتجاه الخطى، وأنه يمكن التعبير الموسمى بالصيغة التالية :

$$Q = A + \beta_1 x + \beta_2 M_1 + \beta_3 M_2 + \dots + \beta_{12} M_{10} + e_t$$

حيث :

$Q$  ترمز إلى عدد الفحوص الطبية التي أجريت في المستشفى خلال الشهر  $t$ ،  $M_1$   
 $1 =$  إذا كان الشهر  $t$  هو يناير وتساوى صفر إذا كان الشهر  $t$  هو شهر آخر،  $M_{11} = 1$   
 إذا كان الشهر هو نوفمبر وتساوى صفر إذا كان الشهر  $t$  هو شهر آخر.

$I_t$  ترمز إلى حد الخطأ.

أي أن  $\beta_2$  هي الفرق بين شهرى يناير وديسمبر من حيث عدد الفحوص المتوقعة  
 $\beta_3$  هي الفرق بين شهرى فبراير وديسمبر من حيث عدد الفحوص المتوقعة، ..... وهكذا  
 ( عندما يتم استبعاد آثار الاتجاه العام ).

المطلوب :

أ - كيفية تقدير قيمة  $A, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{12}$ .

ب - عادة ما لا يرغب المرضى لإجراء الفحوصات في فترة الأعياد الرسمية فهل  
 ينعكس هذا السلوك على  $\beta_1$  بالسلب أم بالإيجاب ولماذا ؟

ج - بناء على تقارير المستشفى فقد تم استخدام التنبؤات النموذجية لوضع  
 جداول الأجازات للعاملين بالمستشفى، كما تستخدم في الطلبات الخاصة بالفحوص  
 فكيف يكون هذا النوع من التنبؤات ذات جدوى في تلك الأمراض.

د - أثبتت التنبؤات المبنية على هذا النموذج البسيط صدارة مرتفعة جداً، فلم  
 تتجاوز نسبة الخطأ بها أكثر من 4.4 %، أما التنبؤات القائمة على التسوية الأسية فلم  
 تأتى بنفس النتيجة.

فهل تتوقع استمرار تفوق هذا النوع من التنبؤات على النوع القائم على التسوية  
 الأسية ؟

الحل :

أ - يتم تقدير قيمة المؤشرات المطلوبة بأسلوب تحليل الإنحدار المتعدد حيث  $Q$   
 هي المتغير التابع - بينما  $M_1, M_2, \dots, M_{11}$  هي المتغيرات المستقلة.

ب - نعم، حيث  $\beta_2$  هي الفرق بين شهرى يناير وديسمبر من حيث القيمة المتوقعة لعدد من الفحوص بعد استبعاد أثر الاتجاه العام، وحيث أن الكثير من المرضى لا يرغبون فى إجراء تلك الفحوص خلال العطلات، لذا من المتوقع أن تكون القيمة خلال شهر ديسمبر أقل من شهر يناير.

ج - إذا استطعنا التنبؤ بمدى الطلب على الفحص الطبى، فمن الممكن أن نقدر عدد العاملين وحجم التجهيزات المطلوبة للمستشفى فى مختلف الأوقات، ومن الطبيعى أن يكون هذا النوع من المعلومات مفيد بشكل كبير فى وضع جداول الأجازات وتنظيم عمليات الشراء.

د - لا، ليس من الضرورى أن يكون أسلوب التنبؤ المستخدم ناجحاً دائماً، ففى بعض الحالات يكون فيها أحد أساليب التنبؤ أكثر نجاحاً من الأساليب الأخرى، وبالتالي يصعب الجزم بأفضلية أسلوب عن الآخر.

#### 9- التقلبات الدورية :

من المعروف أن جميع الأنشطة تتعرض إلى تقلبات تكون منتظمة، وهى ما تسمى بالدورة الإقتصادية، ويمكن تقسيم الدورة الإقتصادية إلى أربعة مراحل كما هو موضح بالشكل (6.2).

**المرحلة الأولى :** القاع وهى أدنى نقطة يصل إليها الناتج القومى بالنسبة لمستوى العمالة الكاملة.

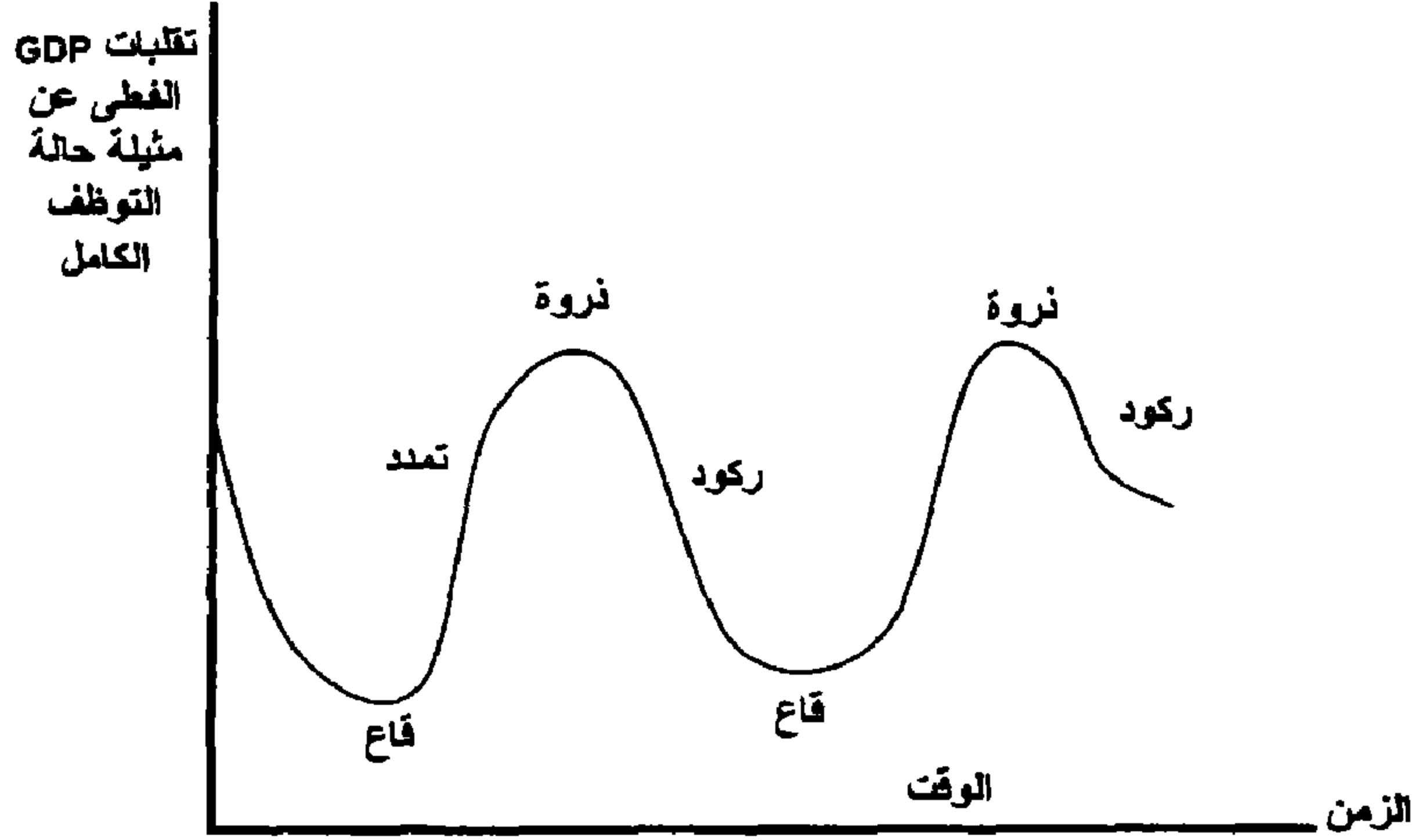
**المرحلة الثانية :** هى مرحلة التمدد حيث يزيد الناتج القومى بصورة ملحوظة.

**المرحلة الثالثة :** هى مرحلة الذروة وفيها يصل الناتج القومى لأعلى نقطة بالنسبة لمستوى العمالة الكاملة.

**المرحلة الرابعة :** مرحلة الركود حيث ينخفض الناتج مرة أخرى.

## شكل (6.2)

## مراحل التقلبات فى الدورة الاقتصادية



وتعرف نقطة الذروة ونقطة القاع من حيث الإنحراف عن الاتجاه العام فى الأجل الطويل للناتج المحلى الإجمالى وليس من حيث الإنحراف عن مستوى العمالة الكاملة للناتج المحلى الإجمالى.

ومن الملاحظ أن العديد من السلاسل الزمنية ترتبط مباشرة بدورة النشاط التجارى والصناعى، فكلما ارتفعت إحداها ارتفعت الأخرى والعكس صحيح، وللدلالة على ذلك نلاحظ ميل الناتج الصناعى للإرتفاع عندما تبلغ الدورة ذروتها وإلى الإنخفاض عند بلوغ الدورة القاع، كما توجد سلاسل زمنية تعكس حالة الدورة الإقتصادية مثل التمويل والعمالة الصناعية وأسعار الأسهم، إلا أن تلك السلاسل لا تتبع منهجاً زمنياً واحداً فى ارتفاعها وانخفاضها، حيث تسبق بعض السلاسل البعض الآخر فى الإرتفاع انطلاقاً من النقطة الدنيا والعكس صحيح، وهذا يفيد فى حالة التنبؤ بإيقاع النشاط الإقتصادى.

## 10- أساليب التنبؤ الأولية :

مما لا شك فيه أن جميع الأساليب الفنية المستخدمة في التنبؤ تعاني الكثير من العيوب والأخطاء، لذا فإن التعامل مع تلك الأساليب يحتاج إلى الحرص، حيث لا مناص من استخدام تلك الأساليب بعيوبها السابقة، وعموماً يمكن القول بأننا نستخدم تلك الأساليب للخروج بتنبؤات ضمنية غالباً، والآن ما هو الأسلوب الأمثل للقيام بعمليات التنبؤ؟ سوف نعرض في الأجزاء التالية أساليب التنبؤ البسيطة والتقريبية نظراً لأهميتها أيضاً، أما الأساليب الأكثر تقنية سوف نحاول التعرض لها فيما بعد.

ومن أبسط الأساليب المستخدمة في التنبؤ هو أسلوب الإستقراء المباشر للإتجاه كما في المثال التالي :

بفرض أن وحدة اقتصادية ترغب بحجم مبيعاتها في العام القادم (2013)، باستخدام ما توفر لها من بيانات عن مبيعاتها السابقة خلال العشر سنوات الماضية، وذلك باستخدام الصيغة التالية :

$$S_t = - 11.57 + 5.88 x$$

حيث X هي السنة المطلوب التنبؤ بمبيعاتها، وبالتالي نقوم بالتعويض عن X بالعام 2013 في المعادلة السابقة لتصبح على النحو التالي:

$$\begin{aligned} St_{2013} &= - 11.57 + 5.88 (x) \\ &= - 11.57 + 5.88 (25.8) = 139.9 = \$ 139.9 M_{ill} \end{aligned}$$

ومن الطبيعي فإن هذا التنبؤ هو امتداد لخط الإتجاه العام في المستقبل، والسؤال الآن ما مدى صحة هذا التنبؤ؟

بالرجوع إلى البيانات الفعلية عام 2013 وجد أن حجم المبيعات الفعلية = 136.9 \$  $M_{ill}$  أي أن هذا التنبؤ قد أخطأ بنسبة 3 % وفي الواقع العملي فإن نتيجة التنبؤ سواء كانت دقيقة أو بها نسبة خطأ، فهذا يعتمد تماماً على الغرض من التنبؤ، فهناك أهداف تتطلب قدراً كبيراً من الدقة في التنبؤ، وهنا يجب استخدام أساليب أخرى أكثر دقة.

وقد يجد متخذ القرار نفسه في حاجة إلى الحصول على تنبؤات خاصة بالإنتاج على أساس دورى ( شهري وليس سنوى )، هنا يتضح لنا الدور الذى يلعبه كل من التغير الموسمى والإتجاه العام فى التأثير على القيمة الخاصة لشهر ما، وللتأكد من دقة التنبؤات فى ظل تلك الظروف نسوق المثال التالى :

بفرض وحدة اقتصادية ترغب فى التنبؤ بحجم مبيعاتها بصورة شهرية خلال العام 2011، وبناءً على مبيعاتها السابقة خلال الفترة 1990 – 2010 تبين أن نسبة مبيعاتها تتناسب مع الإتجاه التالى :

$$S_t = 12.030 + 41x$$

حيث  $S_t$  ترمز إلى قيمة الإتجاه العام لمبيعات الوحدة،  $x$  هو الزمن مقاساً بالشهور منذ يناير 2010.

∴ لو استمرت تلك الوحدة فى الإنتاج ستكون المبيعات الشهرية المتوقعة لعام 2012 كما هو مبين فى العمود (2) من الجدول (6.2).

ومع ذلك فإن هذا التنبؤ قد أهمل أخذ التغير الموسمى الذى قد يطرأ على مبيعات الشركة، وللتغلب على هذا العيب لا بد من إدراج التغير الموسمى فى هذا الجدول، فيفرض أن مدير التسويق قد قام بتحليل البيانات الخاصة بمبيعات الفترة السابقة، وكانت النتائج كما هو مدرج بالعمود (3) من الجدول (6.2) (ونلاحظ أن آثار الموسمية هنا مضاعفة وليست مضافة)، وبالتالي إذا استمر هذا النموذج الموسمى السابق فى عام 2010، فمن المتوقع أن المبيعات الشهرية الفعلية سوف تساوى قيمة الإتجاه العام فى العمود (2) مضروباً فى القائمة الموسمية (العمود 3) مقسوماً على 100 وبذلك تكون النتيجة كما فى العمود (4) من نفس الجدول وهى التنبؤ الذى تضمن كل من الإتجاه العام والتغير الرسمى.

ومما لا شك فيه أن هذه الطريقة هى استقرار آلى بسيط للبيانات الخاصة بمبيعات الوحدة فى المستقبل، ويفترض أن كل من الإتجاه والتغير الموسمى سوف يستمران، وأنهما سوف يتحكمان ( أكثر من باقى العوامل الأخرى ) فى تحديد حجم المبيعات للشهور

التالية، هذا وتتوقف صحة هذا الافتراض من عدمها على مجموعة من الإعتبارات لعل من أهمها حجم الدور الذى تلعبه العوامل الدورية ( المبيعات فى هذه الحالة ) فى التأثير على السلاسل الزمنية، ومدى قابلية الإقتصاد لتغيير وضعه الدورى، وسوف نركز على أحد أساليب التنبؤ بالتقلبات الإقتصادية فى إدارة الأعمال.

## جدول (6.2)

### التنبؤ بمبيعات الوحدة الإقتصادية عام 2012

الشهر	قيمة اتجاه المبيعات المتوقعة	القائمة الموسمية	المبيعات المتوقعة (تعكس كلاً من الاتجاه العام والتغيرات الموسمية*)
يناير	12.52	90	11.27
فبراير	12.56	80	10.05
مارس	12.60	80	10.08
ابريل	12.65	90	11.38
مايو	12.69	110	13.96
يونيو	12.73	120	15.27
يوليو	12.77	80	10.21
اغسطس	12.81	110	14.09
سبتمبر	12.85	120	15.42
اكتوبر	12.89	100	12.89
نوفمبر	12.93	100	12.93
ديسمبر	12.97	120	15.57

\* قيمة الوحدة 1000 \$

## حالات عملية

## الحالة الأولى :

ترغب إحدى الشركات في التنبؤ بنسبة مبيعاتها وأرباحها باستخدام أحد نماذج الإقتصاد القياسى ووفقاً للنموذج المختار فإن منتجات الشركات المنتجة لذات منتج الشركة قيد الدراسة تتوقف على عدة عوامل منها عدد الإنشاءات الخاصة بالسكنى، وحجم الإستثمار الثابت.

- بفرض ثبات أسعار المنتج قيد الدراسة، وكذلك ثبات حجم المنتج على مستوى المجتمع.

- بفرض أنه بمقدور الشركة مضاعفة إنتاجها من خلال تحقيق سعر المنتج إلا أنه قد وجد أن الشركات المنافسة ستنجح في التعامل مع مثل هذا التخفيض فى الأسعار، إلا أن العكس ليس صحيحاً حيث قد تفشل الشركة فى مواجهة حدوث زيادة فى الأسعار.

وفى عام 2000 قامت الشركة قيد الدراسة بشحن 453 ألف وحدة من المنتج، وبناء على هذا النموذج والإفتراضات البديلة فيما يتعلق، بأسعار الشركة مستقبلاً وكان التنبؤ بعدد الشحنات بين عامى 2001، 2003 على النحو التالى (بالألف طن).

2003	2002	2001	التغير المستقبلى لأسعار الشركة
504	457	468	لا تغير فى الأسعار
329	296	306	زيادة الأسعار بنسبة 10 %
509	459	473	انخفاض الأسعار بنسبة 10 %



### افتراضات النموذج :

- 1- أن عدد شحنات السلعة في المجتمع ككل يتوقف على حجم المباني السكنية والإستثمار التجاري الثاني.
- 2- أن عدد شحنات السلعة للشركة قيد الدراسة يتوقف على عدد شحنات السلعة على مستوى المجتمع ( بافتراض ثبات أسعارها ).

### المطلوب :

- 1- هل كانت الشركة تتوقع تزايد حجم المباني السكنية والإستثمار التجاري الثابت في عام 2002 عنه في عام 2001.
- 2- بخصوص الزيادة في الأسعار، هل كانت أسعار الطلب على منتج الشركة تتسم بالمرونة أم لا ؟ اشرح ذلك.
- 3- هل تبدى مرونة الطلب السعرية ميلاً إلى الإنخفاض في حالة هبوط الأسعار أكثر مما هو الحال في حالة زيادتها ؟ هل تجد مبرراً لذلك ؟ نعم أم لا، ولماذا ؟

### الحل :

#### 1- الإجابة : لا.

فإذا كانت الشركة تتوقع زيادة حجم المباني السكنية والإستثمار التجاري الثابت في عام 2002 كما هو الحال في عام 2000 كانت ستتنبأ حتماً بزيادة عدد شحناتها من السلعة على مستوى المجتمع والتي كانت ستؤدي إلى زيادة عدد شحنات السلعة الخاصة بها ( افتراض ثبات الأسعار )، أما ما حدث هو أن الشركة توقعت انخفاض عدد الشحنات عام 2002 عنها عام 2001 ( كما في الجدول السابق ).

2- يتسم بالمرونة السعرية، حيث ساهم ارتفاع الأسعار بنسبة 10 % في تخفيض عدد الشحنات إلى الثلث تقريباً.

3- نعم، هناك مبرر لذلك، فقد تنجح الشركات المنافسة في التعامل مع هذا التخفيض السعري، بينما قد تفشل في مواجهة حدوث زيادة في الأسعار.

## الحالة الثانية :

مؤسسة لبيع السيارات تتمثل إيراداتها فى ثلاث مصادر هى بيع السيارات، مستلزمات السيارات وصيانة السيارات ( مركز صيانة )، وقد تبين لمدير الشركة إمكانية التعبير عن مصادر إيرادات الشركة بالنموذج التالى :

$$E_t = 100 - 4 P_t + 0.02 G \rightarrow (6.7)$$

$$S_t = 10 + 0.05 E_{t-1} \rightarrow (6.8)$$

$$A_t = 25 + 0.1 y_t \rightarrow (6.9)$$

حيث :

$E_t$  : ترمز لحصيلة المؤسسة من بيع السيارات خلال العام t.

$P_t$  : ترمز لأسعار السيارات.

$G_t$  : ترمز إلى الناتج المحلى للمؤسسة ( بملايين الدولارات ).

$S_t$  : ترمز إلى حصيلة المؤسسة من الصيانة.

$A_t$  : ترمز إلى حصيلة المؤسسة من بيع المستلزمات.

$y_t$  : ترمز إلى إجمالى المبيعات والتى تساوى  $(E_t + S_t + A_t)$  بملايين الدولارات.

## شرح المعادلات :

المعادلة (6.7) : وفقاً لتلك المعادلة فإن نسبة مبيعات المؤسسة من السيارات تتناسب عكسياً مع سعرها وطردياً مع الناتج المحلى الإجمالى للمؤسسة.

المعادلة (6.8) : نجد أن حصيلة إيرادات المؤسسة من الصيانة تتناسب طردياً مع نسبة مبيعات المؤسسة خلال العام السابق ( لأن أعمال الصيانة على السيارات تتم بعد أقل من عام من شرائها ).

المعادلة (6.9) : فإن حصيلة إيرادات المؤسسة من بيع المستلزمات الأخرى تتناسب طردياً مع إجمالى مبيعات المؤسسة.

ويرغب مدير المؤسسة في استخدام نموذج للتنبؤ بإجمالي مبيعات العام القادم والتي تساوى ( $T$  خلال العام)، كما في الصيغة التالية :

$$y_t = E_t + S_t + A_t = (100+10+25) - 4 P_t + 0.02 G_t + 0.05 E_t + 0.1 y_t$$

$$(1 - 0.1) y_t = 135 - 4 P_t + 0.02 G_t + 0.05 E_t$$

$$y_t = \frac{1}{0.9} (135 - 4 P_t + 0.02 G_t + 0.05 E_{t-1}) \rightarrow (6.10)$$

كما يمكن استخدام تلك المعادلة للتنبؤ بقيمة  $y$  العام القادم ولكن ذلك يظل مشروطاً بمعرفة أسعار السيارات في العام القادم، وقيمة الناتج المحلي الإجمالي في العام القادم، وكذا حصيلة إيرادات المؤسسة من بيع السيارات العام الحالي، وبفرض أن سعر السيارة = 10 وإجمالي المبيعات خلال هذا العام 100

$$\therefore y_t = \frac{1}{0.9} (135 - 4 * 10 + 0.05 * 100 + 0.02 G_t)$$

$$= \frac{1}{0.9} (100 + 0.02 G_t)$$

وللتنبؤ  $y_t$  يلزم معرفة  $G_t$  العام القادم، ويمكن الاستفادة من أفضل التنبؤات المتاحة لنا للناتج المحلي الإجمالي للعام القادم.

وبفرض أن مدير المؤسسة قرر الاعتماد في التنبؤات القائمة على نماذج الإقتصادى القياسى المتقدمة (مثل نموذج Wharton)، فيكون الناتج المحلي الإجمالي للعام القادم حوالى 6.250 مليون \$، إذا حدث ذلك فإن نسبة مبيعات المؤسسة المتوقعة للعام القادم كما يلي :

$$y_t = \frac{1}{0.9} (100 + 0.02 * 6.250) = \frac{1}{0.9} (225) = 250 \$ \text{ Mill}$$

## **الفصل السادس**

### **تقدير الطلب**



## الفصل السادس

### تقدير الطلب

#### *Demand Estimation*

تبنى عملية تقدير الطلب على أساس نظرية تحليل طلب المستهلك كما سبق أن درسنا، وتهدف عملية تقدير الطلب إلى مساعدة الإدارة في تقدير طلب المستهلك على منتج المشروع، ومن المعروف أن طلب المستهلك يتأثر بالعديد من العوامل منها، سعر السلعة ( $P$ )، دخل المستهلك ( $Y$ )، سعر السلع الأخرى ( $P_c, P_s$ ) سواء كانت سلع بديلة أو مكملة، وذوق المستهلك، والسعر المستقبلي للسلعة قيد الدراسة، ومما لا شك فيه أن دقة التقدير باستخدام الطرق الكمية المختلفة يفيد الإدارة في اتخاذ قراراتها.

وسنبحث في هذا الفصل عن إجابة لسؤال هام هو؛ ما هو حجم الزيادة في الكمية المطلوبة ( $Q_D$ ) من السلعة حالة زيادة دخل المستهلك بنسبة معينة؟ وما حجم الزيادة في إيرادات المشروع حالة زيادة أسعار بيع منتج المشروع في السوق؟ وما هو حجم الانخفاض في الطلب على منتج المشروع (في سوق المنافسة) إذا قام المنافسون بخفض أسعارهم،... إلخ؟.

إن إجابة تلك الأسئلة تفيد بشكل واضح في سلوك الإدارة في اتخاذ قراراتها التي تحقق هدفها الأساسي في تعظيم ( $Max$ ) قيمة المشروع الإقتصادي.

وسوف نحاول في الأجزاء التالية دراسة وتحليل بعض العقبات التي يمكن أن يواجهها المشروع في إتمام عملية اشتقاق منحنى طلب السوق على منتج المشروع، وسوف نركز في الأجزاء التالية من هذا الفصل على دراسة تحليل الإنحدار الذي يفيد الإدارة في تقدير الطلب، وفي نهاية هذا الفصل سوف نناقش بعض الحالات من الواقع العملي لبعض المشروعات حتى يمكننا في الفصل التالي اختبار الطرق التي يمكن استخدامها في حالات التنبؤ بالطلب.

### أولاً : التعريف بالمشكلة The Identification of the Problem

هناك العديد من البيانات المطلوبة لتحديد منحنى طلب سلعة ما، إلا أن تلك البيانات لا تكفى حيث يلزم دراسة وتحليل الآثار المختلفة للعوامل المحددة للطلب وذلك خلال فترة زمنية محددة ( يمكن استخدام طريقة تحليل السلاسل الزمنية )، ومن أهم البيانات المطلوبة هي الكميات المشتراه من السلعة مقابل الأسعار المختلفة للسلعة، وبالتالي فإن الرسم البياني الذى يبين الكمية التوازنية والسعر التوازنى لا يبين كيفية رسم المنحنى أو لا يوفر لنا البيانات اللازمة لرسم المنحنى وكذا الكمية التوازنية والسعر التوازنى أو حتى بيان سبب تقاطع منحنيات الطلب والعرض.

ومن ناحية أخرى فإن منحنيات الطلب على السلعة وعرضها ليس ثابتاً فهو دائم التحرك والانتقال بسبب العديد من العوامل يتعلق بالأفراد والأسواق منها تغير أسعار السلعة المنتجة وأسعار السلع الأخرى (بديلة أو مكملة)، وأذواق المستهلكين، ودخولهم، فتلك التغيرات فى العوامل السابق ذكرها يتبعها بالضرورة انتقال منحنى الطلب على السلعة قيد الدراسة أو تحركه (على نفس المنحنى)، كما أن منحنى العرض هو الآخر دائم التحرك والانتقال بسبب اختلاف العوامل المؤثرة عليه خلال الزمن أو بسبب تغير سلوك المستهلكين والمنتجين، فاختلاف الفن الإنتاجى المستخدم فى الإنتاج أو اختلاف أسعار عوامل الإنتاج وكذلك حالات الطقس (حالة السلع الزراعية)، وهكذا نجد أن انتقالات منحنيات الطلب والعرض ونقطة التوازن بينهما، وبالتالي تغير الكميات والأسعار التوازنية للسلع والتي تحدث فعلاً لا يمكن بيانها كلها خلال العرض البياني، حيث تقوم بعزل محدد واحد فقط للطلب (للعرض) وتحفظ بآثار العوامل الأخرى ثابتة بدون تغيير حتى نعرف أثر هذا المحدد (وليكن دخل المستهلك فقط)، وفى الأجزاء التالية من هذا الفصل سنحاول دراسة وتحليل الطرق المختلفة التى يمكن استخدامها فى تقدير الطلب على سلعة ما.

## ثانياً : مقدمة فى تحليل الانحدار Introduction to Regression Analysis

لتذكرة القارئ بطرق تحليل الانحدار بأنواعه المختلفة سنفترض مثال ونستخدمه فى الوصول إلى أهدافنا التعليمية خلال الأجزاء التالية من هذا الفصل.

بفرض مدير مشروع يرغب فى تحديد ( معرفة ) العلاقة بين نفقات الحملة الإعلانية وإيراد المبيعات حيث يريد اختبار فرض أن زيادة نفقات الحملة الإعلانية تؤدي إلى زيادة حجم المبيعات ومن ثم الإيرادات، كما يرغب فى تقدير قوة تلك العلاقة ( حيث يرغب فى معرفة حجم الزيادة فى المبيعات الناتجة عن زيادة نفقات الإعلان بوحدة نقدية واحدة )، ولتحقيق ذلك جمع المدير بيانات عن الحملة الإعلانية وعن إيراد المبيعات للمشروع خلال فترة العشر سنوات المنصرمة، فى تلك الحالة فإن مستوى الإنفاق على الحملة الإعلانية ( $x$ ) هو المتغير المفسر المستقل، بينما إيراد المبيعات ( $y$ ) هى المتغير التابع الذى يسعى مدير المشروع لمعرفة أثر الإعلان عليه ( يريد تفسيره ).

وبفرض أن بيانات كل من الحملة الإعلانية والمبيعات ( معاً ) خلال السنوات العشر المنصرمة والتى تم تجميعها بواسطة مدير المشروع يوضحها الجدول (5.1).

جدول (5.1)

البيانات الخاصة بالحملة الإعلانية وإيراد المبيعات للمشروع

(t) السنة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
نفقات الإعلان (x)	10	9	11	12	11	12	13	13	14	15
إيراد المبيعات (y)	44	40	42	46	48	52	54	58	56	60



بتحويل بيانات الجدول (5.1) كنقاط مزدوجة كرسم بياني، حيث نقيس نفقات الحملة الإعلانية (المتغير المستقل) على المحور الأفقي، وبيانات حجم المبيعات (المتغير التابع)، نحصل على نقاط مماثلة لبيانات الجدول (5.1) نحصل على رسم يوضح انتشار تلك النقاط حول محورها  $(y, x)$ ، فمن خريطة الانتشار (5.1) نلاحظ أن هناك علاقة إيجابية بين مستوى الحملات الإعلانية وإيراد المبيعات (حيث أن الزيادة في الإنفاق على الحملة الإعلانية يصاحبه زيادة في إيراد المبيعات)، ونلاحظ أن العلاقة بينهما هي علاقة خطية (تقريباً).

وإحدى طرق تقدير العلاقة الخطية (تقريبية) بين  $y, x$  هي رسم خط ذو ميل موجب بين تلك النقاط، حيث نجد أن النقاط السابقة تقع على جانبي الخط وعلى مسافة متساوية وبرسم خط إلى المحور الرأسى نستطيع تقدير إيراد المبيعات عند تلك النقطة وذلك مقابل كل 1 \$ إنفاق على الحملة الإعلانية، وهذا يمدنا بتقدير تقريبي عن العلاقة الخطية بين إيراد المبيعات  $(x)$  وحجم الإنفاق الإعلاني  $(y)$ .

وفي صورة رياضية فإن :

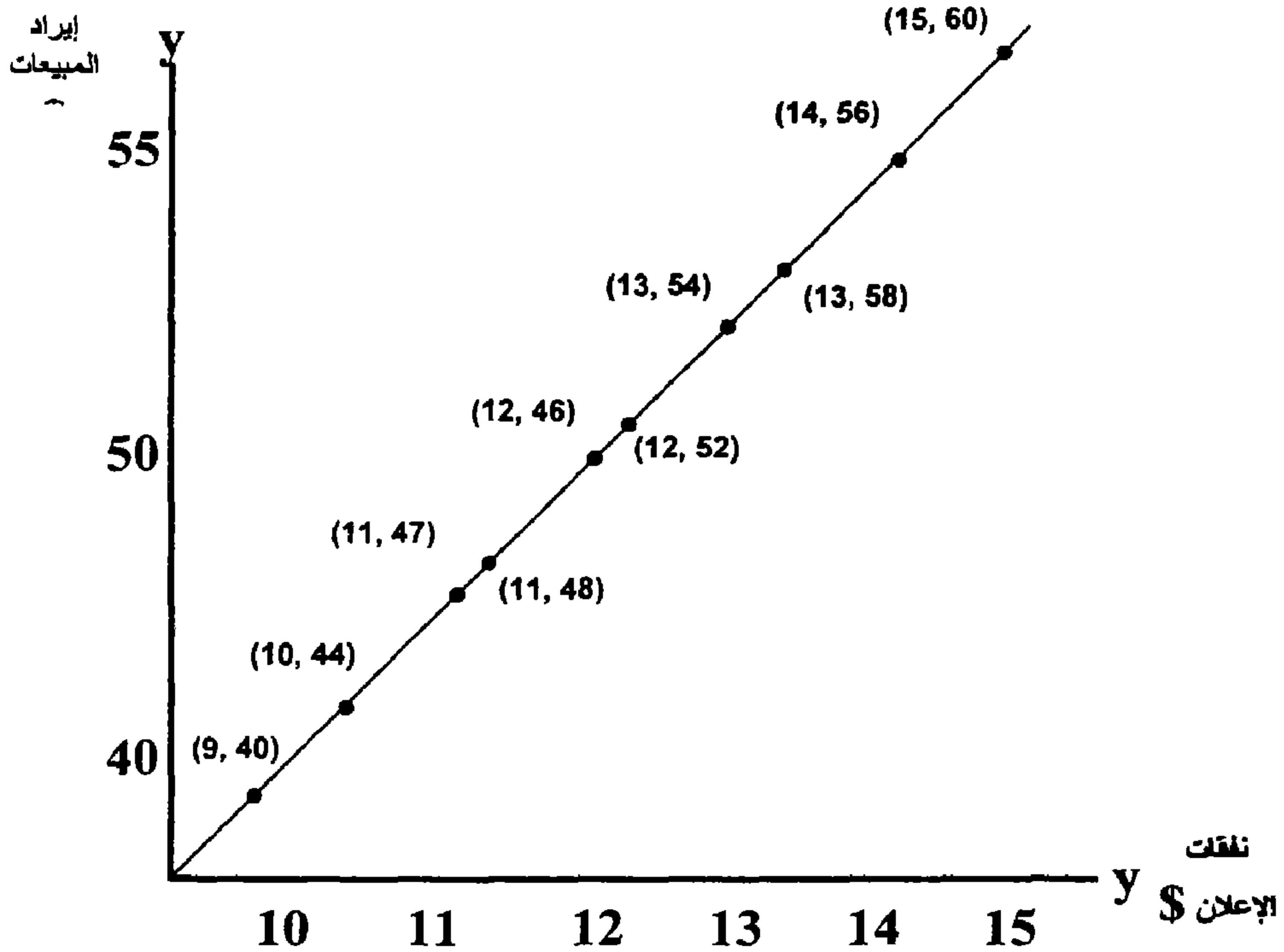
$$y = a + bx \rightarrow (5.1)$$

المعادلة (5.1) تمثل معادلة إنحدار  $y$  على  $x$  وهي تبين العلاقة الخطية بين أزواج القيم (النقاط السابقة) أي أنها عبارة عن  $y_1, x_1, y_2, x_2, \dots, y_n, x_n$ ، وقد صيغت على النحو في المعادلة (5.1).

وتمثل هذه المعادلة الخطية بخط مستقيم وكل نقطة على هذا الخط المستقيم توضح القيمة المتوسطة للمتغير غير المستقل عندما تكون قيمة  $(x)$  ثابتة، فمقابل  $x = 0$ ، فإن قيمة  $a = y$  (أي الجزء الذي يقطعه خط الإنحدار مع المحور الرأسى) أما المعامل  $b$ ، فهي تمثل معامل إنحدار  $x/y$  Regression coefficient، فهو يحدد مقدار التغير المتوسط الذي يحدث في المتغير التابع  $(y)$  مقابل التغير في المتغير المستقل  $(x)$  بوحدة واحدة، وتتوقف إشارة معامل الإنحدار  $(b)$  على اتجاه خط الإنحدار، فإذا كان الخط يتجه من اليسار إلى أقصى اليمين تكون إشارة معامل الانحدار موجبة، أما إذا كانت خط الإنحدار من اليمين إلى أدنى اليسار فيكون معامل الإنحدار السالب.

شكل (5.1)

حجم الإنفاق على الحملة الإعلانية وإيراد مبيعات المشروع



ثالثاً: تقدير معاملات معادلة الانحدار (a,b) باستخدام طريقة المربعات

الصغرى Least square Method

عرفنا أن خط الانحدار يمثل خط متوسط للمتغير عن القيم المزدوجة للظاهرتين، لذا فإن مجموع انحرافات قيم (y) الفعلية عن قيم  $\bar{x}$  النظرية = صفر.

$$\sum (y - \bar{x}) = 0$$

وبالتالي فإن مجموع مربع انحرافات القيم الفعلية عن المتوسط يكون أقل ما يمكن

طبقاً لخصائص الوسط الحسابي فإن :

$$\sum (y - \bar{x}) = \text{أقل ما يمكن}$$

$$\therefore \bar{y} = a + bx$$

∴ مجموع مربع الانحرافات = أقل ما يمكن، أى أن :

$$\omega = \sum (y - a - bx)^2 = \text{أقل ما يمكن}$$

حيث  $\omega$  = مجموع مربع الانحرافات، والمطلوب الآن تحديد قيم الثوابت  $(a, b)$  ويتم ذلك باستخدام التفاضل، حيث يتم إيجاد التفاضل الجزئى للمعادلة الأساسية، وتصل المعادلة إلى نهايتها الصغرى إذا كان معامل التفاضل الجزئى لكل من  $a, b = 0$  :

$$\frac{\partial \omega}{\partial a} = 2 \sum (y - a - bx) = 0$$

$$= \sum (y - a - bx) = 0$$

$$\therefore \sum y - na + b \sum x \rightarrow (5.2)$$

أيضاً فإن :

$$\frac{\partial \omega}{\partial b} = 2 \sum x(y - a - bx) = 0$$

$$= \sum x(y - a - bx) = 0$$

$$\therefore \sum xy - a \sum x + b \sum x^2 \rightarrow (5.3)$$

حساب قيمة  $a$ 

من المعادلة (5.2) يمكن حساب قيمة  $a$

$$\therefore \sum y = na + b \sum x$$

$$\therefore na = \sum y - b \sum x$$

بقسمة طرفي المعادلة على  $n$  فإن :

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \rightarrow (5.4)$$

حساب قيمة  $b$ 

$$b = \frac{n \sum xy - \sum y * \sum x}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \rightarrow (5.5)$$

أما إذا أخذنا الانحرافات عن الأوساط الحسابية للمتغير  $(x)$  وكذلك المتغير  $(y)$  فإن:

$$\sum D^2 y = \sum (y - \bar{y})^2$$

حيث  $D^2 =$  مربع الانحرافات

$$\sum D^2 a = 0$$

$$\sum D^2 x$$

وبالتعويض في المعادلة (5.3) تأخذ الصيغة التالية :

$$\sum (x - \bar{x})(x - \bar{x}) = b * \sum (x - \bar{x})^2$$

$$\therefore b = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

مثال :

إذا توافرت البيانات التالية، المطلوب تقدير المعادلة الطبيعية  $\hat{y}_i = \hat{a} + \hat{b} x_i$

جدول (5.2)

أرقام مبيعات والإنفاق الإعلاني للمشروع

$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$	$y_i - \bar{y}$	$x_i - \bar{x}$	$y_i$ مبيعات	$x_i$ الإعلان	$t$ year
4	12	(6)	(2)	44	10	1
9	30	(10)	(3)	40	9	2
1	8	(8)	(1)	42	11	3
0	0	(4)	0	46	12	4
1	2	(2)	(1)	48	11	5
0	0	2	0	52	12	6
1	4	4	1	54	13	7
1	8	8	1	58	13	8
4	12	6	2	56	14	9
9	30	10	3	60	15	10
30	106	0	0	500 $\bar{y} = 50$	120 $\bar{x} = 12$	$\Sigma$

بالتطبيق على بيانات المثال السابقة (جدول 5.1)

حساب قيمة  $b$ 

$$\therefore b = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

$$\hat{b} = \frac{106}{30} = 3.533$$

حساب قيمة  $a$ 

$$\therefore \hat{a} = \bar{y} - b\bar{x} = 50 - 3.533(12)$$

$$a = 7.60$$

$\therefore$  فإن معامل الإنحدار الخطى لهذا المشروع

$$\hat{y}_i = 7.60 + 3.533x_i$$

تفسير المعادلة :

تشير نتائج معادلة الإنحدار الخطى إلى أنه مقابل إنفاق إعلاني  $(x_i = 0)$  0 فإن إيرادات المبيعات المتوقعة = \$ 7.60 مليون  $(\hat{y}_i = 7.60)$ ، وأما مقابل إنفاق إعلاني \$ 10 مليون فإن الإيرادات المتوقعة :

$$\hat{y}_i = \$7.60 + 3.553(15) = 60.55 \text{ mill}$$

وهكذا لبقية حجوم الإنفاق على الحملات الإعلانية.

مثال :

الآتى بعد بيانات عن الدخل السنوى (X) وقيمة ما أنفق على بعض السلع الإستهلاكية (y).

المطلوب :

إيجاد معادلة إنحدار  $x/y$  ثم أوجد مقدار الإستهلاك المتوقع حالة دخل \$250.

5	9	5	3	5	3	1	7	6	6	Income (x)
14	12	11	9	10	11	8	12	11	12	Consumption (y)

الحل :

باستخدام المعادلات الطبيعية وحلها نقدر قيم ثوابت معادلة الإنحدار (a, b) حيث :

$$\sum x = na + B \sum x \rightarrow (A)$$

$$\sum xy = a \sum x + B \sum x^2 \rightarrow (B)$$

بالتعويض فى المعادلتين (B, A)

$$50 = 10a + 50\beta \rightarrow (c)$$

$$573 = 50a + 296\beta \rightarrow (D)$$

بضرب المعادلة (c) \* 5 وطرحها من المعادلة (D)

$$250 = 50a + 250\beta$$

-

$$573 = 50a + 296\beta$$

—

$$-23 = -46\beta$$

$$\therefore \beta = \frac{23}{46} = 0.5 \rightarrow (1)$$

بالتعويض في المعادلة (c) نحصل على قيمة a

$$50 = 10a + 50(0.5)$$

$$25 = 10a$$

$$\therefore a = 2.5 \rightarrow (2)$$

$\therefore$  معادلة إنحدار x / y

$$\bar{y} = 2.5 + 0.5(x)$$

حجم الإستهلاك المتوقع حالة مستوى دخل \$ 250

$$\bar{y} = 2.5 + 0.5(250) = \$127.5$$



x	y	xy	x <sup>2</sup>
6	12	72	36
6	11	66	36
7	12	84	49
1	8	08	01
3	11	33	09
5	10	50	25
3	9	27	09
5	11	55	25
9	12	108	81
5	14	70	25
50	110	573	296

#### رابعاً : الخطأ المعياري لمعادلة الإنحدار

The standard error of regression equation

من الأهداف الخاصة بقياس معادلة الإنحدار هو استخدام هذه المعادلة في تحديد القيمة المتوقعة للمتغير (y) عندما يأخذ المتغير (x) قيمة محددة

وحتى تكون معادلة الانحدار مناسبة فى التقدير يلزم قياس درجة تشتت قيمة المتغير (y) الفعلية عن قيم المتغير (y) النظرية التى تم قياسها باستخدام معادلة الانحدار، وقياس هذا التشتت يتم بحساب قيمة التباين Variance كما يلى :

$$Vary / x = \frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n - 2}$$

حيث المقام يمثل درجات الحرية ( عدد مفردات العينة - عدد الثوابت فى المعادلة a , b )، أما الخطأ المعياري :

$$\sqrt{\frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n - 2}}$$

مثال :

باستخدام بيانات المثال السابق :

المطلوب : حساب الخطأ المعياري حيث كانت معادلة انحدار y / X

$$\hat{y} = 6 - 0.6x$$

$x_t$	$y_t$	$\hat{y}$	$y - \bar{y} = e$	$(y - \hat{y})$	$y_t^2$
5	3	3	0	0	9
4	4	3.6	0.4	0.16	16
6	2	2.4	(0.4)	0.16	4
7	2	1.8	0.2	0.04	4
3	4	4.2	(0.2)	0.04	16
5	3	3	0	0	9
30	18	18	0	0.4	58

$$\therefore Var y/x = \frac{\sum (y - \hat{y})^2}{m - 2} = \frac{0.4}{6 - 2} = 0.10$$

$$S.error = \sqrt{\frac{\sum (y - \hat{y})^2}{n - 2}} = 0.31623$$

خامساً : التغير المُفسر والتغير غير المُفسر :

Explained and unexplained variation

يمكن تجزأة التغير الكلي للظاهرة (y) عن وسطها الحسابي ( $\bar{y}$ ) إلى قسمين :

القسم الأول : يوضح تغير قيم ( $\hat{y}$ ) عن وسطها الحسابي ( $\bar{y}$ ) نتيجة لتأثير المتغير المستقل (X) ويُسمى هذا التغير بالتغير المُفسر.

القسم الثاني : يوضح تغير قيم الظاهرة (y) عن ( $\bar{y}$ ) ويُسمى بالتغير غير المُفسر،

أى أن :

$$1- \text{التغير الكلي} = \sum \text{مربعات الفرق بين } y, \bar{y} \text{ أى } \sum (y_i - \bar{y})^2 \rightarrow (5.5)$$

$$2- \text{التغير المُفسر} = \sum \text{مربعات الفرق بين } (\hat{y}_i - \bar{y}) \text{ أى } \sum (\hat{y}_i - \bar{y})^2$$

$$\text{Expl var in } y = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 \rightarrow (5.6)$$

3- التغير غير المفسر =  $\sum$  مربعات الفرق بين  $(\hat{y}_i, y_i)$  أى :

$$Un\ Explvar\ in\ y = \sum_{i=1}^n \left( y_i - \hat{y}_i \right)^2 \rightarrow (5.7)$$

أى أن :

التغير الكلى = التغير المفسر + التغير غير المفسر، كالتالى :

$$\sum \left( y_i - \bar{y} \right)^2 = \sum \left( \hat{y}_i - \bar{y} \right)^2 + \sum \left( y_i - \hat{y}_i \right)^2 \rightarrow (5.8)$$

سادساً : مُعامل التحديد : Coefficient of Determination

مُعامل التحديد هو المعامل الذى يحدد مدى مساهمة المتغير المستقل فى تغير المتغير التابع، وهو عبارة عن النسبة بين التغير المفسر والتغير الكلى، كما يلى :

$$Coeff\ deter = \frac{\sum \left( \hat{y}_i - \bar{y} \right)^2}{\sum \left( y_i - \bar{y} \right)^2} \rightarrow (5.9)$$

والجذر التربيعى لمعامل التحديد يُساوى معامل الارتباط، مما يعنى أن معامل التحديد يُساوى مربع معامل الارتباط، وتتراوح قيمة مُعامل التحديد ما بين الصفر والواحد الصحيح. ومن بيانات المثال السابق يمكن تحديد مُعامل التحديد كما يلى :

x	y	$\hat{y}$	$(y - \bar{y})$	$(y - \bar{y})^2$	$(\hat{y} - \bar{y})$	$(\hat{y} - \bar{y})^2$
5	3	3	0	0	0	0
4	4	3.6	1	1	0.6	0.36
6	2	2.4	(1)	1	(0.6)	0.36
7	2	1.8	(1)	1	(1.2)	1.44
3	4	4.2	1	1	1.2	1.44
5	3	3	0	0	0	0
30	18	18	0	4	0	3.6

$$\text{Coeff Deter} = \frac{\sum (\hat{y} - \bar{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2} = \frac{3.6}{4} = 0.9$$

المعنى الإقتصادي :

أن هذا العامل (y) يساهم بنسبة 90 % في تحديد التغير (x) ومعامل الارتباط

$$\text{Coeff colla} \quad \sqrt{0.9} = 0.9487$$

سابعاً : حساب معامل الانحدار بمعلومية معامل الارتباط :

إن العلاقة بين معامل الانحدار، ومعامل الارتباط تحكمها العلاقة الآتية :

$$Reg = r * \frac{S.Dy}{S.Dx} \quad \& \quad r = coll * \frac{S.Dy}{S.Dx}$$

حيث :

$S.Dy \leftarrow$  الانحراف المعياري لقيم  $y$ .

$S.Dx \leftarrow$  الانحراف المعياري لقيم  $x$ .

$R \text{ Reg} \leftarrow$  معامل الارتباط بين  $(y, x)$ .

$Coll \leftarrow$  معامل انحدار  $x / y$ .

**مثال :**

بفرض معامل الارتباط  $(r)$  بين  $y, x = 0.8$ ، وإذا كان تباين  $Var x = 16$ ،  
وكان الانحراف المعياري للمتغير  $(y)$   $\sum = [S.Dy]$ .

**المطلوب :** إيجاد معامل الانحدار

$$Reg y / x = r * \frac{S.Dy}{S.Dx}$$

$$\therefore Reg y / x = 0.8 * \frac{4}{4} = 0.8$$

نستنتج مما سبق أنه في حالة تساوي الانحراف المعياري للظاهرتين  $(x, y)$  فإن  
معامل الانحدار = معامل الانحدار.

**ثامناً : حساب الخطأ المعياري من بيانات عينة :**

حتى يمكن تعميم العلاقة بين المتغيرات تستخدم معامل الارتباط المحسوب  $(r)$   
من بيانات العينة في حساب الخطأ المعياري  $S.D_{x,y}$  وذلك بالعلاقة التالية :

$$S.D_{x,y} = S.D_x \sqrt{1 - r^2} \sqrt{\frac{n-1}{n-2}}$$

مثال :

البيانات التالية تخص خمسة عمال يعملون في وحدة إنتاجية، ويحدد الأجر للعامل حسب مدة الخبرة.

Labor N.O.	1	2	3	4	5
Experience (year) [x]	3	2	1	3	1
Wage [y]	9	8	5	10	8

احسب الخطأ المعياري بالعلاقة السابقة.

الحل :

Labor	x	y	xy	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	(y - $\bar{y}$ ) <sup>2</sup>
1	3	9	27	9	81	1
2	2	8	16	4	64	0
3	1	5	05	1	25	9
4	3	10	30	9	100	4
5	1	8	08	1	64	0
Σ	10	40	86	24	334	14

1- حساب الإنحراف المعياري لقيم المتغير y

تستخدم تلك العلاقة في حالات الدراسات الساملة لكل مفرات المجتمع.

$$S.D_y = \sqrt{\frac{\sum y^2}{n} - \bar{y}^2}$$

أما في حالة العينة فالحصول على مقياس أقرب للانحراف المعياري في المجتمع بمعلومية الانحراف المعياري للقيمة فإن :

$$S.D_y = \sqrt{\frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{14}{4}} = 1.871$$

معامل الارتباط بين (y, x)

$$Conl(r) = \frac{n \sum xy - \sum x * \sum y}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

$$r = \frac{5.86 - 10 * 40}{\sqrt{20} \sqrt{70}} = \frac{30}{37.4} = 0.8$$

حساب الخطأ المعياري للعلاقة بين y, x

$$\begin{aligned} S.D_{y/x} &= S.D_y \sqrt{1 - r^2} = 1.871 \sqrt{1 - 0.64} \\ &= 1.871 \sqrt{0.36} = 1.871 * 0.6 = 1.1226 \\ &= 1.12 \end{aligned}$$

$$S.D_{y/x} = 1.30$$



### تاسعاً : تحليل التباين : Analysis of Variance :

تحليل التباين إحدى الطرق الإحصائية التي تستخدم في تقدير دقة النتائج فيما يُعرف في علم الإحصاء تقدير درجة معنوية النتائج التي توضح وجود علاقة بين المتغيرات، وبالتالي فإن هذا التحليل يُفيد في الآتي :

1- تقدير درجة دقة النتائج عند تقسيم الظاهرة إلى مجموعات نتيجة لتغير عنصر واحد في المتوسط.

2- تقدير درجة معنوية النتائج حالة وجود أكثر من متغير أو اثنين أو أكثر من العوامل التي تؤثر في تغير الظاهرة.

إن الأساس في استخدام طريقة تحليل التباين عند دراسة العلاقة بين المتغيرات يعتمد على قاعدة الجمع في التشتت، فالتشتت العام للمتغير غير المستقل بعد تقسيم البيانات في شكل مجموعات تتكون من الأجزاء التالية :

1- التشتت بين المجموعات ويرمز له بالرمز  $(D_1)$ .

2- التشتت داخل المجموعات نفسها أي قياس درجة التشتت داخل كل مجموعة على حده ثم حساب التشتت الكلي داخل تلك المجموعات ويرمز له بالرمز  $(D_2)$  ويُسمى بالتشتت الباقي.

3- التشتت العام لكل مفردات الظاهرة وهو عبارة عن مجموع 1. 2 ويرمز له بالرمز  $(D)$ ، أي أن :

حيث أن :

$$D = D_1 + D_2$$

$$D = \sum (x - \bar{x})^2 = \sum x^2 - \left( \frac{\sum x}{n} \right)^2$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (\text{الوسط الحسابي العام})$$

التشتت  $(D_1) = \sum$  مربع انحرافات القيم عن الوسط الحسابي العام  $(\bar{x})$ ، أما  $(n)$  فهي تمثل عدد المفردات الكلية، أى أن :

التشتت  $(D_1)$

$$D_1 = \sum (\bar{x}_i - \bar{x})^2 * n_i$$

وهو عبارة عن مجموع انحرافات المتوسطات الحسابية الجزئية  $(\bar{x}_i)$  لكل مجموعة من المجموعات المكونة للظاهرة عن الوسط الحسابي العام مرجحاً بعدد مفردات كل مجموعة  $(n_i)$ .

$$(1) D_2 = \sum (x_1 - \bar{x}_1)^2 = \sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{n_1}$$

$$(2) D_2 = \sum (x_2 - \bar{x}_2)^2 = \sum x_2^2 - \frac{(\sum x_2)^2}{n_2}$$

وهكذا...

ويمثل هذا التشتت مجموع مربع انحراف قيم المجموعة الأولى  $(x_1)$  عن الوسط الحسابي الجزئي لتلك المجموعة، وكذلك بالنسبة للمجموعات الثانية والثالثة.... إلى المجموعة الأخيرة، وبطريقة أخرى فإن التشتت داخل المجموعات أو ما يسمى بالتشتت الباقي هو عبارة عن :

$$D_2 = D - D_1$$

### مثال :

البيانات التالية تعبر عن عدد سنوات الخبرة لمجموعة من العمال وكذلك إنتاجية العامل / يوم مقدرة بالدولار، والمطلوب قياس تأثير عدد سنوات الخبرة على إنتاجية العامل، وذلك باستخدام تحليل التباين.

سنوات الخبرة	عدد العمال في كل مجموعة	إنتاجية العامل / يوم \$		
8	5	(30.2)(27)(22.1)(30.3)(28.9)	148.5	29.7
12	3	(31.6)(32.5)(31.9)	96	32
16	4	(23.1)(29)(34)(34.9)	131	32.75
Σ	12		375.5	94.45

أولاً : حساب التشتت من بيانات الجدول :

التشتت العام (D)

$$D = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} = 11807.8 - \frac{141000.25}{12} = \$57.77$$

$$D_1 = \sum (\bar{x} - x)^2 * n$$

$$= (29.6 - 31.3)^2 * 5 + (32 - 31.3)^2 * 3 + (32.75 - 31.3)^2 * 4$$

$$= 12.8 + 1.47 + 8.4 = \$ 22.67$$

$$D_2 = D - D_1$$

$$= 57.77 - 22.67 = \$ 30.1$$

ولحساب التباين من النتائج السابقة فإن :

$$^2S = \frac{D}{n}$$

$$= \frac{D}{12} = \frac{57.77}{12} = 4.81$$

$$^2_{11}S = \frac{^1D}{12} = \frac{22.67}{12} = 1.89$$

$$^2_2S = \frac{^2D}{12} = \frac{35.1}{12} = 2.92$$

كما أنه باستخدام العلاقة بين مجموع مربع الانحرافات السابقة وخاصة بين  $(^1D)$  التشتت العام  $(D)$  يتم تحديد درجة الارتباط بين المتغيرين أو بمعنى آخر تحديد درجة التغير في إنتاجية العامل نتيجة إلى تغير مستوى الخبرة ونحصل على ما يسمى بنسبة الارتباط حيث نسبة الارتباط هي عبارة عن العلاقة بين  $^2D$  منسوبة إلى  $D$  أو بصورة أخرى فهي تمثل العلاقة بين  $(^2S)$  منسوبة إلى  $(^2S)$  وباستخدام البيانات السابقة فإن :

$$\frac{^1D}{D} = \frac{^2_1S}{^2_2S} = \frac{22.67}{57.77} = 0.39 = \text{نسبة الارتباط}$$

### التفسير الإقتصادي :

أن 39 ٪ من تغير إنتاجية العامل يرجع إلى تغير في عدد سنوات الخبرة، أما 1 ٪ من تغير الظاهرة يرجع إلى عوامل أخرى كثيرة.

إن التحليل السابق نراه مفتقداً الكثير من الدقة، لذلك نفضل حساب معامل التحديد الذي يمثل مربع معامل الارتباط وهذا موضوع آخر.

### أساس تكوين جدول تحليل التباين :

1- تحديد مصدر التشتت، ثم حساب مجموع مربع انحرافات القيم عن الوسط العام والمتوسط الجزئي.

2- تحديد درجات الحرية.

3- تحديد متوسط مربعات القيم.

وقد سبقنا الإشارة إلى مصادر التشتت وطرق حساب قيم كل نوع منها.

أما درجات الحرية : فتشير إلى عدد انحرافات مفردات القيم عن قيمتها المتوسطة بمعنى أن كل مفردة من مفردات أي متغير لها حق الانحراف عن المتوسط بقيمة غير محددة ما عدا قيمة المتوسط نفسه، فعلى سبيل المثال : لو كان لدينا عدد ( $n$ ) من المفردات، فإن درجات الحرية =  $n - 1$ ، وفي المثال السابق فإن عدد العمال 12، وبالتالي فإن درجات الحرية على مستوى قياس التشتت الكلي =  $12 - 1 = 11$ .

أما درجات الحرية في حالة قياس التشتت بين المجموعات =  $3 - 1 = 2$ ، فيكون الباقي من درجات الحرية =  $11 - 2 = 9$ .

### وبصورة عامة :

إذا فرضنا أن عدد المجموعات  $m$ ، وعدد المفردات  $n$  فإن درجات الحرية هي :

$$\text{التشتت بين المجموعات} = 1 - m =$$

التشتت داخل المجموعات ( الباقي )  $m - n =$

التشتت العام  $1 - n =$

أي أن :

$$(m - n) + (1 - m) = 1 - n$$

أما الصورة العامة لجدول تحليل التباين في حالة دراسة تأثير عنصر واحد فقط فهي كما في الجدول التالي :

جدول (5.3)

تحليل التباين

F	متوسط التشتت	درجات الحرية	مربع $\sum$ الانحرافات	مصدر التشتت
$\frac{S}{S}$	$\frac{D}{1 - m} = S$	$1 - m$	$De$	بين المجموعات
—	$\frac{D}{m - n} = S$	$m - n$	$D$	الباقي
—	—	$1 - n$	$D$	العام

جدول (5.4)

تحليل التباين باستخدام بيانات المثال السابق

F	متوسط التشتت	درجات الحرية	التشتت	المصدر
2.9	11.34	$2 = 1 - 3$	22.67	بين المجموعات
—	3.9	$9 = 3 - 12$	35.10	الباقي
—	—	$11 = 1 - 12$	27.77	العام

والهدف الأساسى من استخدام تحليل التباين أو بمعنى آخر استخدام توزيع  $F$  بغرض قياس درجة معنوية أو دقة النتائج، أى اختبار مستوى معنوية نسبة الارتباط، ويتم ذلك بحساب قيمة  $F$  الفعلية والتي تساوى النسبة بين متوسط التشتت بين المجموعات وبين متوسط التشتت الباقى، أى أن :

$$F = \frac{S_1}{S_2}$$

$$2.9 = \frac{11.39}{3.9} \quad \text{بالتطبيق على المثال السابق}$$

بعد حساب قيمة  $F$  الفعلية يتم مقارنتها بقيمة  $F$  النظرية ( من جدول توزيع  $F$  ) وذلك بمعامل ثقة معين.

- فإذا كان معامل الثقة 95 % هذا يعنى أن  $\alpha = 5\%$ .
- من جداول توزيع  $F$  عند  $\alpha = 5\%$  ودرجات الحرية فى العمود  $(1 - n)$  ودرجات الحرية فى الصف  $(m - n)$  نجد أن قيمة  $F_{\alpha} = 4.26$ .

**القاعدة :**

إذا كانت قيمة  $F$  الفعلية أقل من قيمة  $F_{\alpha}$  ( النظرية ) يدل ذلك على أن العلاقة بين المتغيرين علاقة عشوائية وليست جوهرية، ففى هذا المثال نجد أن :

$$4.26 > 2.9 > F_{\alpha}$$

∴ العلاقة الارتباطية ضعيفة.

كما يمكن استخدام تحليل التباين فى حالة توافر بعض العينات العشوائية عن ظاهرة معينة، أو بمعنى آخر توافر التوزيع التكرارى لظاهرة ما فى ظروف معينة مع توزيع آخر لنفس الظاهرة مع توافر ظروف أخرى، بمعنى أن التوزيعين ليس بينهما علاقة إلا أنهم يعبران عن ظاهرة واحدة.

### تمرين :

الآتى بعد بيانات لعينة من 10 عمال، حساب إنتاجية العامل / الساعة فى ظروف تنظيمية معينة، ثم بعد إدخال التحسينات على تنظيم العمال (كما فى الجدول التالى)، حيث يعرض الإنتاجية فى الوضع التنظيمى القديم ( $K_1$ ) وفى الوضع التنظيمى الجديد ( $K_2$ ).

رقم العامل	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x_1$	11	12	9	8	11	13	10	12	8	10
$x_2$	13	10	12	11	14	12	12	13	10	13

**المطلوب :** قياس واختبار تأثير الوضع التنظيمى الجديد على إنتاجية العامل / الساعة وذلك باستخدام تحليل التباين.

### الحل :

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum \alpha_1}{n_1} = \frac{104}{10} = 10.4$$

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum \alpha_2}{n_2} = \frac{120}{10} = 12$$



$$\sum x = \frac{\sum x}{n} = \frac{224}{20} = 11.2 = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2}{2} = \frac{10.4 + 12}{2} = 11.2$$

$$D = \sum (x - \bar{x})^2 = 55.2$$

$$D_1 = \sum (\bar{x}_1 - \bar{x})^2 x n_i = 12.8$$

$$D = D - D_1 = 55.2 - 12.8 = 42.4$$

جدول تحليل التباين

نوع التشتت	مج مربع الانحرافات	درجات الحرية	متوسط التشتت	F
بين المجموعات	12.8	2 - 1 = 1	12.8	5.4
داخل المجموعات	42.4	20 - 2 = 18	2.36	—
العام	55.2	20 - 1 = 19	—	—

$$5.4 = \frac{12.8}{2.35} = F_{\text{الفعلية}}$$

$F_{\alpha}$  النظرية من جدول توزيع F بدرجات حرية 1، 18، ومستوى معنوية 5 %  
 $\alpha = 4.41$

وحيث أن  $F_{\alpha} < F$  هذا يدل على أن إعادة تنظيم العمل في المشروع ساعد بدون شك على رفع مستوى إنتاجية العامل، أي أن هناك علاقة بين التنبؤ الجديد والإنتاجية.

## تطبيقات عملية

## التطبيق الأول :

الآتى بيانات خاصة عن الإستهلاك الشخصى ويرمز له بالرمز  $(Y_i)$  والدخل المتاح للإنفاق على السلع والخدمات ويرمز له بالرمز  $(X_i)$  وكليهما بالمليون دولار لإحدى الدول، الفترة من 2001 – 2010، وبفرض أن  $x_i$  دالة خطية فى  $y_i$ ، المطلوب إيجاد الآتى :

- 1- معاملات الإنحدار المقدرة.
- 2- تباين معاملات الإنحدار المقدرة.
- 3- الخطأ المعياري لمعاملات الإنحدار المقدرة.
- 4- معامل التحديد البسيط.
- 5- معامل الارتباط البسيط.

$x_i$	$y_i$	Year
80	70	2001
100	65	2002
120	90	2003
140	95	2004
160	110	2005
180	115	2006
200	120	2007
220	140	2008
240	155	2009
250	150	2010

الحل :

جدول (1)

البيانات المستخدمة لتقدير المعلمات  $\beta, \alpha$  وتباين كل من  $\hat{\beta}, \hat{\alpha}$

والخطأ المعياري لكل من  $\hat{\beta}, \hat{\alpha}, r, r^2$

$y_i$	$x_i$	$x_i^2$	$x_i$	$y_i$	$x_i y_i$	$x_i^2$	$y_i^2$	$y_i - y_i$	$e_i$	$e_i^2$
70	80	6400	(90)	(41)	3690	8100	1681	65.19	4.81	23.14
65	100	10000	(70)	(46)	3220	4900	2116	75.37	1037	107.4
90	120	14400	(50)	(21)	1050	2500	441	85.55	4.45	19.80
95	140	19600	(30)	(16)	480	900	256	95.73	(0.73)	0.00
110	160	25600	(10)	(1)	10	100	1	105.91	4.09	16.7
115	180	32400	10	4	40	100	16	116.09	(1.09)	1.19
120	200	40000	30	9	270	900	81	126.27	(6.27)	39.3
140	220	48400	50	29	1450	2500	841	136.45	3.55	12.6
155	240	57600	70	44	3080	4900	1936	146.63	8.37	70.0
150	260	67600	90	39	3510	8100	1521	156.81	(6.81)	46.3
1110	1700	322000	0	0	16800	33000	8890	1110	0	337.2

$$\hat{\beta} = \frac{\sum x_i y_i}{\sum x_i^2} = \frac{16800}{33000} = 0.509$$

$$\hat{\alpha} = \bar{y} - \beta \bar{x} = 111 - [(0.509)(170)] = 24.47$$

التباين المقدّر لحد الخطأ

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{\sum e_i^2}{Df} = \frac{337.27}{8} = 42.159$$

حيث  $Df$  ترمز إلى درجات الحرية ( $n - 1$ )

تباين  $\hat{\beta}$

$$Var(\hat{B}) = \frac{\hat{\alpha}^2}{\sum x^2} = \frac{42.159}{33000} = 0.001$$

الإنحراف المعياري  $\hat{B}$

$$SE(\hat{B}) = \sqrt{Var(\hat{B})} = \sqrt{0.001} = 0.032$$

$$Var(\hat{\alpha}) = \frac{\sigma^2 \sum x_i^2}{m \sum x_i^2} = \frac{[(42.159)(3220000)]}{[(10)(330000)]} = 41.137$$

$$SE(\hat{\alpha}) = \sqrt{var(\hat{\alpha})} = \sqrt{41.137} = 6.414$$

معامل التحديد

$$r^2 = \hat{\beta}^2 \left( \frac{\sum x_i^2}{\sum y_i^2} \right) = (0.509)^2 \left( \frac{33000}{8890} \right) = 0.902$$

$$r^2 = \hat{\beta} \left( \frac{sx^2}{sy^2} \right) \quad \text{where}$$

$$S_x \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{33000}{9}} = 60.553$$

$$Sx = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{33000}{9}} = 60.553$$

$$Sy = \sqrt{\frac{\sum y_i^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{8890}{9}} = 31.429$$

المعنى الإقتصادي :

$r^2 = 0.96$  تعنى أن 96 % من التغير فى  $y$  يرجع إلى التغير فى  $x$  أما الباقي وهو 4 % يرجع إلى التغير فى متغيرات أخرى.

$$r = \frac{\text{cov}(x - y)}{S_x S_y}$$

$$\text{Cov}(x, y) = \frac{\sum x_i y_i}{n-1} = \frac{16800}{9} = 1866.6$$

$$r = \frac{1866.6}{[(60.553)(31.429)]} = 0.981$$

المعنى الإقتصادي :

$r = 0.98$  % تعنى أن هناك علاقة ارتباط خطية قوية موجبة بين  $x, y$ .

## التطبيق الثانى

يفرض أن نموذج للانحدار غير الخطى فى صورته البسيطة قدر على النحو التالى :

$$y_i = \alpha e^{-\beta x_i}, \quad i = 1, 2, \dots, N$$

حيث :

$y$  = الناتج القومى الإجمالى.

$x$  = الزمن.

$\beta, \alpha$  = معاملات الانحدار.

$e$  = أساس اللوغاريتم الطبيعى = 2.71828.

وكانت البيانات المتوفرة كالتالى :

الناتج القومي الإجمالي ( $y_i$ ) بالمليون \$ والزمن ( $x_i$ )

$y_i$	$x_i$
12.18	1
20.09	2
33.12	3
54.60	4
90.02	5
148.41	6
244.69	7
403.43	8
665.14	9
1096.63	10
1808.04	11
2980.96	12
4914.77	13
8103.08	14
13359.70	15
22026.50	16
36315.50	17
59874.10	18
98715.80	19
162755.00	20

المطلوب :

- 1- تقدير معاملات الإنحدار.
- 2- إيجاد معدل النمو السنوي المركب للناتج القومي الإجمالي.

الحـل

1- تقدير معاملات الانحدار

لتقدير المعادلة الأساسية  $y_i = \alpha e^{-\beta x_i}$  بطريقة المربعات الصغرى العادية يلزم تحويل المعادلة إلى معادلة خطية على النحو التالي :

$$\ln y_i = \ln \alpha + \beta x_i$$

وبوضع

$$\ln y_i = y_i$$

$$\ln \alpha = \alpha^*$$

تصبح المعادلة

$$y_i^* = \alpha^* + \beta x_i$$

حيث :

 $\ln$  : اللوغاريتم الطبيعي.



البيانات المستخدمة في تقدير معاملات الانحدار

$x_i$	$y_i$
1	2.5
2	3.0
3	3.5
4	4.0
5	4.5
6	5.0
7	5.5
8	6.0
9	6.5
10	7.0
11	7.5
12	8.0
13	8.5
14	9.0
15	9.5
16	10.0
17	10.5
18	11.0
19	11.5
20	12

وباستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية فإن المعادلة السابقة بعد تقديرها  
الصح، كما يلي :

$$\hat{y}_i^* = 2.0 + 0.5\alpha_i$$

$$\hat{y}_i^* = 2.0 + 0.5(1)$$

$$\hat{y}_i^* = 2.5$$

∴ العدد المقابل للوغاريتم  $2.5 = 12.18$

$$\therefore \hat{y}_i = 12.18$$

وهكذا يمكن الحصول على باقى القيم المقدرة للنتائج القومية الإجمالى.

2- إيجاد معدل النمو السنوى المركب للنتائج القومية الإجمالى :

$$g = (e^{-B} - 1) 100$$

حيث :

$g$  = معدل النمو السنوى المركب للنتائج القومية الإجمالى.

$e^{-B}$  = العدد المقابل للوغاريتم  $B$ .

$$g = [(2.71828)^5 - 1] 100$$

$$= (1.65 - 1) 100 = 65 \%$$

المعنى الإقتصادى :

حيث أن  $g = 65\%$  فإن الناتج القومى يزيد كل سنة بمعدل  $65\%$ .



## الفصل السابع

### نظرية التكاليف



## الفصل السابع

### نظرية التكاليف

تعد التكاليف من أهم الموضوعات التي تهم متخذ القرار في المؤسسة، وهناك عدة أنواع من التكاليف سنعرض إليها بإيجاز منها :

- التكاليف المحاسبية والتكاليف الاقتصادية.

- التكاليف الخاصة والتكاليف الاجتماعية.

- التكاليف في الفترة القصيرة والتكاليف في الفترة الطويلة.

كما سنناقش بشئ من التفصيل كل من التكاليف الكلية والمتوسطة والعنصرية، وهي من الموضوعات الهامة التي يجب على متخذ القرار الإلمام بها. وذلك على النحو التالي :

#### 1- التكاليف المحاسبية والتكاليف الاقتصادية

التكاليف المحاسبية هي ما تدفعه المؤسسة وفقاً للعقود المبرمة بين المؤسسة وجهات التوريد المختلفة أو المؤسسات المالية مثل تكاليف العمل، شراء الآلات والمعدات، التأمين، الضرائب، ويضاف إليها أقساط الإهلاك.

التكاليف الاقتصادية، عند حساب أو تقدير التكاليف الاقتصادية لا بد لنا من الأخذ في الاعتبار ما يسمى بتكلفة الفرصة البديلة والتي تقاس بقيمة أعلى عائد يمكن الحصول عليه من بديل آخر. فتكلفة الفرصة البديلة لعنصر رأس المال هي الفائدة المضاعفة التي كان من الممكن الحصول عليها إذا وضعنا رأس المال هذا كوديعة في البنك. وأيضاً فإن تكلفة الفرصة البديلة لرأس المال المستثمر في السندات هو أعلى إيراد يمكن الحصول عليه من الاستثمار في أوراق مالية أخرى.

وحتى يمكننا التفرقة بين التكاليف المحاسبية والتكاليف الاقتصادية، سنعرض مثلاً من واقع حياتنا اليومية، بفرض أستاذ للاقتصاد يأخذى الجامعات يحصل على دخل قدره 20 ألف جنيه سنوياً، وكانت هناك فرصة لهذا الأستاذ الجامعى أن يعمل فى بيت خبرة مقابل 30 ألف جنيه سنوياً، فهنا نقول أن أستاذ الجامعة حقق دخلاً قدره 20 ألف جنيه من وجهة نظر الاصطلاح المحاسبى، بينما نجد أنه قد خسر 10 آلاف جنيه لعدم عمله فى بيت الخبرة، وذلك من وجهة نظر الاصطلاح الاقتصادى، ونحسب الخسارة من وجهة النظر الاقتصادية بصفة عامة على النحو التالى :

بفرض أن :

الإيرادات الكلية 250 ألف جنيه

(-) التكاليف المحاسبية 100 ألف جنيه

الربح المحاسبى 150 ألف جنيه

(1) تكلفة الفرصة البديلة 100 ألف جنيه

الربح الاقتصادى 50 ألف جنيه

ومن المتوقع أن يكون هناك ربحاً اقتصادياً إذا كانت الأرباح المحققة > الإيرادات من البديل المختار. وإذا كانت الأرباح الاقتصادية مساوية للصفر فليس من الضرورى أن لا يستمر هذا المشروع فى الإنتاج، لأن هذا الوضع يعبر عن تحقيق عائد على موارد المشروع المستثمرة فى هذا النشاط يعادل نفس العائد الذى كان يمكن تحقيقه من ثانى أفضل بديل.

وكما هو معروف عند تقدير الربح الاقتصادي، لا بد من استبعاد كل من التكاليف التعاقدية والضمنية وعناصر الأرباح الاحتكارية التي تكون في حالة سوق الاحتكار حيث يحتكر المنتج شراء عامل الإنتاج أو في بيع المنتج أو بالاثنتين معاً. وهنا يفضل أن نفرق بين الربح الاحتكاري في حالة الشراء، والربح الاحتكاري في حالة البيع، حيث الربح الاحتكاري في حالة الشراء هو الفرق بين ثمن الشراء الذي يحصل عليه صاحب عامل الإنتاج وبين ما كان سيحصل عليه في حالة سيادة المنافسة الكاملة في سوق عوامل الإنتاج.

أما الربح الاحتكاري في حالة البيع فهو الفرق بين ما يحصل عليه محتكر البيع من إيرادات وبين ما كان سيحصل عليه لو كانت سوق عوامل الإنتاج هي سوق منافسة كاملة.

ومما هو جدير بالذكر أن هناك عدة نظريات توضح أسباب حصول المؤسسة على الأرباح، وتدرس تحت عنوان نظرية الربح، وفي مجال دراستنا سنقول أن سبب حصول المؤسسة على الربح الاقتصادي هو مقابل ما تحملته من مخاطر يصعب تقديرها أو التنبؤ بها، وبالتالي يمكننا القول أن مصدر الربح الاقتصادي هو عامل عدم التأكد الذي يظهر بوضوح في حالة الاقتصاد المتحرك، والذي يتسم بإمكانية حدوث تغيرات يصعب تقديرها سواء في مجال الطلب على السلع أو في مجال تكاليف إنتاج السلعة، فإذا أدت هذه التغيرات غير المتوقعة إلى رفع أسعار السلع عن مستوى الأسعار المقدّر تحقيقها أدى ذلك إلى وجود ربح اقتصادي. وهكذا يمكننا تعريف الربح الاقتصادي بأنه "الفرق بين ما هو متوقع من الإيرادات وبين ما تحقق فعلاً من هذه الإيرادات". ويفهم مما سبق أن انحراف الإيرادات المحققة عن ما كان متوقعاً، لا بد وأن يعزى إلى وجود عوامل غير قابلة للتنبؤ بها، وبالتالي يعزى ذلك إلى عامل عدم التأكد.

وفيما يتعلق بالربح الاقتصادي في الفكر الحديث، فقد اعتبر أنه عائداً متبقياً وليس عائداً وظيفياً حيث تنفصل الإدارة عن الملكية في المؤسسات الكبيرة كما يعتبر هذا الربح الاقتصادي مكافأة للمنظم الذي يتحمل المغامرة والمخاطرة فيما يتخذه من قرارات تؤثر على المؤسسة ككل، علماً بأن هذه المخاطر التجارية غير قابلة للتأمين عليها.



ومن البديهي خلال دراستنا لهذا المؤلف أننا سننظر للتكاليف والأرباح نظرة اقتصادية لا محاسبية، وبالتالي نقصد التكاليف الاقتصادية والأرباح الاقتصادية في دراستنا وتحليلاتنا.

## 2- التكاليف الخاصة والتكاليف الاجتماعية

يمكننا التفرقة بين كل من التكاليف الخاصة والتكاليف الاجتماعية على النحو التالي :

### - التكلفة الخاصة :

هي تلك التكلفة التي تتحملها المؤسسة مقابل حصولها على احتياجاتها الإنتاجية.

### - التكلفة الاجتماعية :

تتكون هذه التكلفة من التكلفة الخاصة التي تتحملها المؤسسة، بالإضافة إلى الفرق بين ثمن السوق والتكلفة الحقيقية ( الكاملة ) التي يتحملها الاقتصاد القومي نتيجة استهلاك سعة معينة. ويستخدم اصطلاح التكلفة الاجتماعية في بيان تكلفة استخدام سعة معينة في الاقتصاد بصفة عامة. والفرق بين التكلفة الخاصة والتكلفة الاجتماعية أو بين المنفعة الخاصة والمنفعة العامة، يعرف باسم توفورات الخارجية سواء كانت إيجابية أو سلبية.

ولما كانت عملية قياس التكلفة الاجتماعية ليست من العمليات البسيطة، فهي عملية صعبة ومعقدة، لذا سيصعب قياسها بصورة دقيقة، لذا سوف نركز دراستنا في الجزء التالي من هذا الفصل على التكلفة الخاصة لأنها هي الأساس الأول في اتخاذ القرارات في المؤسسة.

## 3- التكاليف في الفترة القصيرة والتكاليف في الفترة الطويلة

## دوال التكاليف في الفترة القصيرة

تعرف الفترة القصيرة بأنها تلك الفترة التي لا تتغير فيها أى من الطاقة الإنتاجية للمشروع وتكاليفه الثابتة. ويقصد بالتكاليف الثابتة تلك التكاليف التي لا تتغير بتغير الطاقة الإنتاجية للمشروع وسنرمز لإجمالي التكاليف الثابتة بالرمز  $TFC$  تميزاً لها عن تلك التكاليف المتغيرة بالرمز  $TVC$ ، وبالتالي فإن مجموع كل من إجمالي التكاليف الثابتة والمتغيرة يطلق عليه تعبير إجمالي التكاليف وسنرمز له بالرمز  $TC$ . أى أن :

$$TC = TFC + TVC \rightarrow (7-1)$$

وتشير دالة التكاليف إلى الحد الأدنى لتكاليف الإنتاج التي تحقق أقصى مستوى ناتج بافتراض أن المشروع يستخدم الحجم الأمثل من المدخلات لكل مستوى من مستويات الإنتاج. ومما سبق يمكن استنتاج عدة أنواع من التكاليف المتوسطة والحدية بالإضافة إلى ما سبق كما يلي :

$$AFC = TFC / Q \quad (7-2) \quad 1- \text{متوسط التكاليف الثابتة}$$

$$AVC = TVC / Q \quad (7-3) \quad 2- \text{متوسط التكاليف المتغيرة}$$

$$ATC = TC / Q \quad (7-4) \quad 3- \text{متوسط التكاليف الكلية}$$

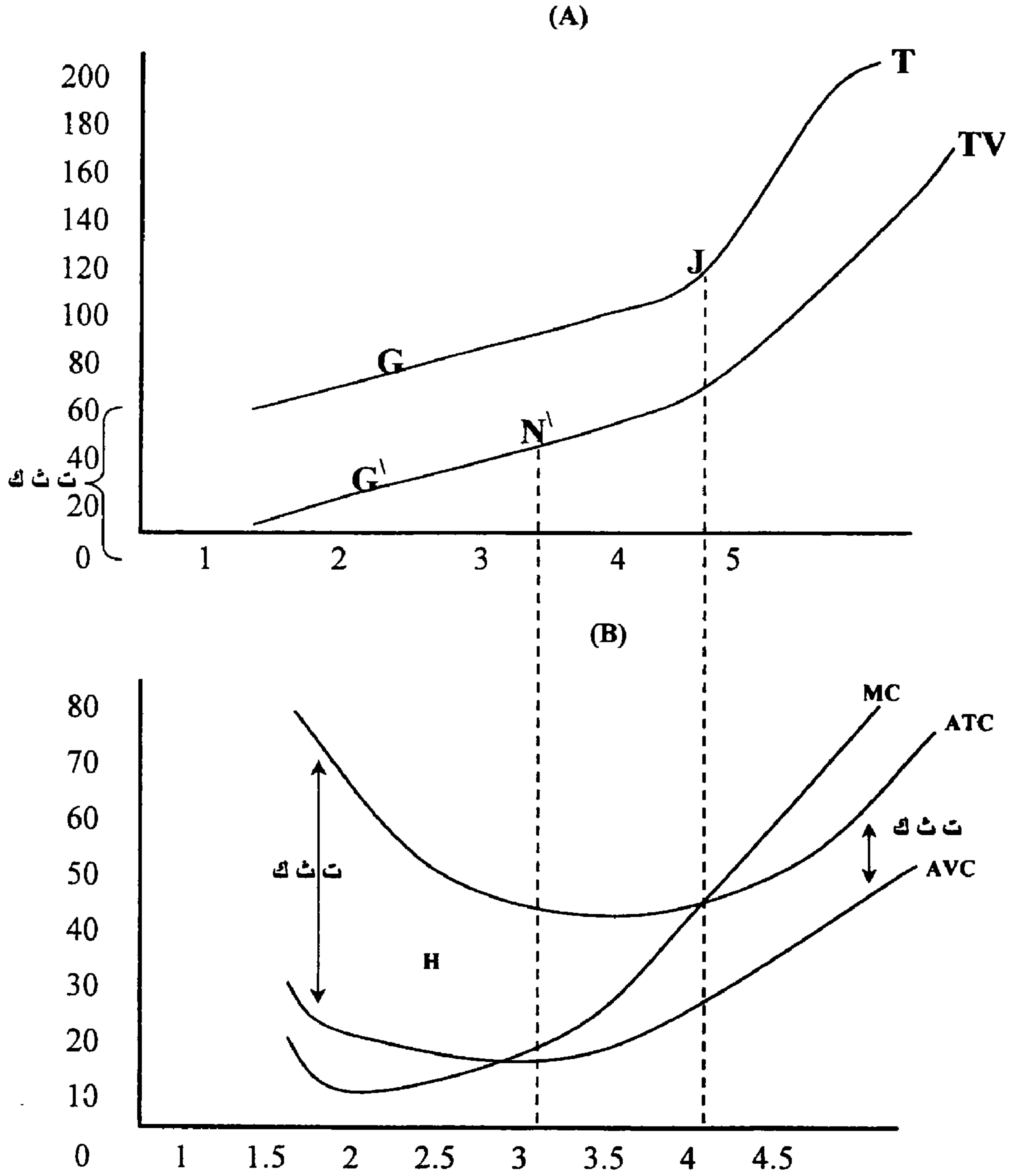
$$MC = \Delta TC / \Delta Q \quad (7-5) \quad 4- \text{التكاليف الحدية}$$

## منحنيات التكاليف الكلية والمتوسطة والحدية في الأجل القصير

يبين الجدول (1) التالى تكاليف مشروع افترضى في الفترة القصيرة، بينما انشكل البيانى يبين منحنيات التكلفة في الفترة القصيرة.

الوحدات المنتجة	إجمالي تكاليف ثابتة (1)	إجمالي تكاليف متغيرة (2)	التكاليف الكلية (3)	م. التكلفة الثابتة (4)	م. التكلفة المتغيرة (5)	متوسط التكلفة الكلية (6)	التكلفة الحدية (7)
0	60	0	60	-	-	-	-
1	60	20	80	60	20	80	20
2	60	30	90	30	15	45	10
3	60	45	105	20	15	35	15
4	60	80	140	15	20	35	35
5	60	135	195	12	27	39	55

من الجدول السابق نجد أن العمود (1) يبين أن التكلفة الثابتة لا تتغير بتغير حجم الإنتاج. بينما نجد أن متوسط التكلفة الثابتة تتناقص بتزايد عدد الوحدات المنتجة. أما التكلفة المتغيرة الإجمالية نجد أنها تتغير بتغير حجم الإنتاج العمود (3). فعند مستوى إنتاج صفر نجد أن إجمالي التكاليف المتغيرة = صفر. ثم تتزايد بتزايد عدد الوحدات المنتجة حتى تصل إلى النقطة  $G$  في الشكل البياني (1) الجزء (A). فالمشروع يبدأ بحجم صغير من عناصر الإنتاج المتغيرة بالإضافة إلى التكاليف الثابتة (مع عدم سيادة قانون تناقص الغلة).



شكل (1)

الشكل (A) يبين أن  $TVC$  = صفر عند مستوى إنتاج = صفر ثم يرتفع بزيادة حجم الإنتاج. وعند النقطة  $G$  يبدأ قانون تناقص الغلة فى السريان. منحنى  $TC$  يأخذ نفس شكل منحنى  $TVC$  ويكون أعلى منحنى  $TVC$  بمقدار 60 \$ (قيمة  $TFC$ ).

الشكل (B) يبين شكل المنحنيات  $AVC$ ,  $ATC$ ,  $MC$  والتي تأخذ شكل حرف  $U$  ونلاحظ أن  $AFC = ATC - AVC$ ، ونجد أنها تتناقص بتزايد حجم الإنتاج. المنحنى  $MC$  يصل أولاً لحدده الأدنى قبل كل من  $AVC$ ,  $ATC$  وبالتالي سيقطع هذه المنحنيات أثناء صعوده ( $MC$ ) أدنى نقطة لكل منحنى.

- عند النقطة  $G$  ( مستوى إنتاج 1.5 وحدة ) فى الشكل  $A$ ، يبدأ قانون تناقص الغلة فى العمل، حيث يواجه المنحنى  $TVC$  الارتفاع بمعدل متزايد.
- حيث أن التكاليف الكلية ( $TC$ ) = إجمالى التكاليف الثابتة ( $TFC$ ) + إجمالى التكاليف المتغيرة ( $TVC$ ). نجد أن منحنى  $TC$  يأخذ نفس شكل المنحنى  $TVC$ .
- العمود (4) يبين متوسط التكاليف الثابتة ( $AFC$ )، ويتم الحصول عليها بقسمة  $TFC$  - حجم الإنتاج.
- العمود (5) يبين قيم متوسط التكاليف المتغيرة ( $AVC$ ) والتي يتم الحصول عليها بقسمة - حجم الإنتاج.
- متوسط التكاليف الثابتة ( $ATC$ ) يتم الحصول عليها بقسمة  $TC$  - حجم الإنتاج، ومن ناحية أخرى فإن  $ATC = AFC + AVC$ .
- التكاليف الحدية  $MC$  العمود (7) يتم الحصول عليها بمعرفة التغير إما فى متوسط التكاليف المتغيرة أو التغير فى إجمالى التكاليف نتيجة تغير الإنتاج بوحدة واحدة.
- المنحنيات  $AVC$ ,  $ATC$  ( كما فى الجزء B من الشكل (1) ) يبدأان مرتفعان ثم يأخذان فى الانخفاض حتى الوصول إلى أدنى مستوى ممكن لهما ثم يأخذان فى الارتفاع مرة أخرى.

- المسافة الرأسية بين المنحنيات  $ATC$  ,  $AVC$  تمثل  $AFC$  ( غير ظاهر بالرسم البياني ).
  - منحنى  $AFC$  ينحدر باستمرار بزيادة حجم الإنتاج. ويتساوى منحنى  $AVC$  مع ميل الخط الواصل من نقطة الأصل إلى منحنى التكلفة الكلية، بينما نجد أن منحنى  $MC$  هو ميل كل من منحنى  $TC$  ومنحنى  $TVC$ .
  - منحنى  $MC$  يصل إلى أدنى مستوى له قبل منحنى  $AVC$  ويقطعه أثناء صعوده في أدنى نقطة من  $AVC$ ، ومنحنى  $ATC$ .
  - أما عن سبب اتخاذ منحنى  $TVC$  شكل حرف  $U$  فيرجع إلى الآتى :
- باعتبار أن العمل هو العنصر المتغير الوحيد، فإن متوسط التكلفة المتغيرة عند أى مستوى من مستويات الإنتاج ( $Q$ ) يساوى معدل الأجر ( $W$ ) والذي يفترض ثباته مضروباً فى عدد العمال ( $L$ ) بصورة رياضية فتكون كما يلى :

$$AVC = \frac{TVC}{Q} = \frac{WL}{Q} = \frac{W}{Q/L} = \frac{W}{APL} \rightarrow (6 - 7)$$

وحيث أن متوسط إنتاج العمالة المستخدمة ( $APL$  or  $Q/L$ ) عادة ما يرتفع أولاً حتى تصل أقصى حد ممكن وبعدها يأخذ فى الانخفاض. لذا نجد أن منحنى  $AVC$  يبدأ مرتفعاً ثم ينخفض حتى يصل إلى أدنى حد ممكن، ثم يأخذ فى الارتفاع مرة أخرى محدداً هذا الشكل المعروف ( $U$ ). وإيضاً يأخذ منحنى  $ATC$  نفس الشكل ( $U$ ) وحيث يستمر المنحنى  $ATC$  فى الانخفاض، بينما يبدأ منحنى  $AVC$  فى الارتفاع مع الانخفاض فى متوسط التكاليف الثابتة بمعدل يزيد عن معدل الزيادة فى منحنى  $AVC$ . وكذلك فإن منحنى  $MC$  يأخذ نفس الشكل ( $U$ ) وبصيغة رياضية تكون كما يلى :

$$MC = \frac{\Delta TVC}{\Delta Q} = \frac{\Delta(WL)}{\Delta Q} = \frac{W(\Delta L)}{\Delta Q / \Delta L} = \frac{W}{MPL} \rightarrow (7-7)$$

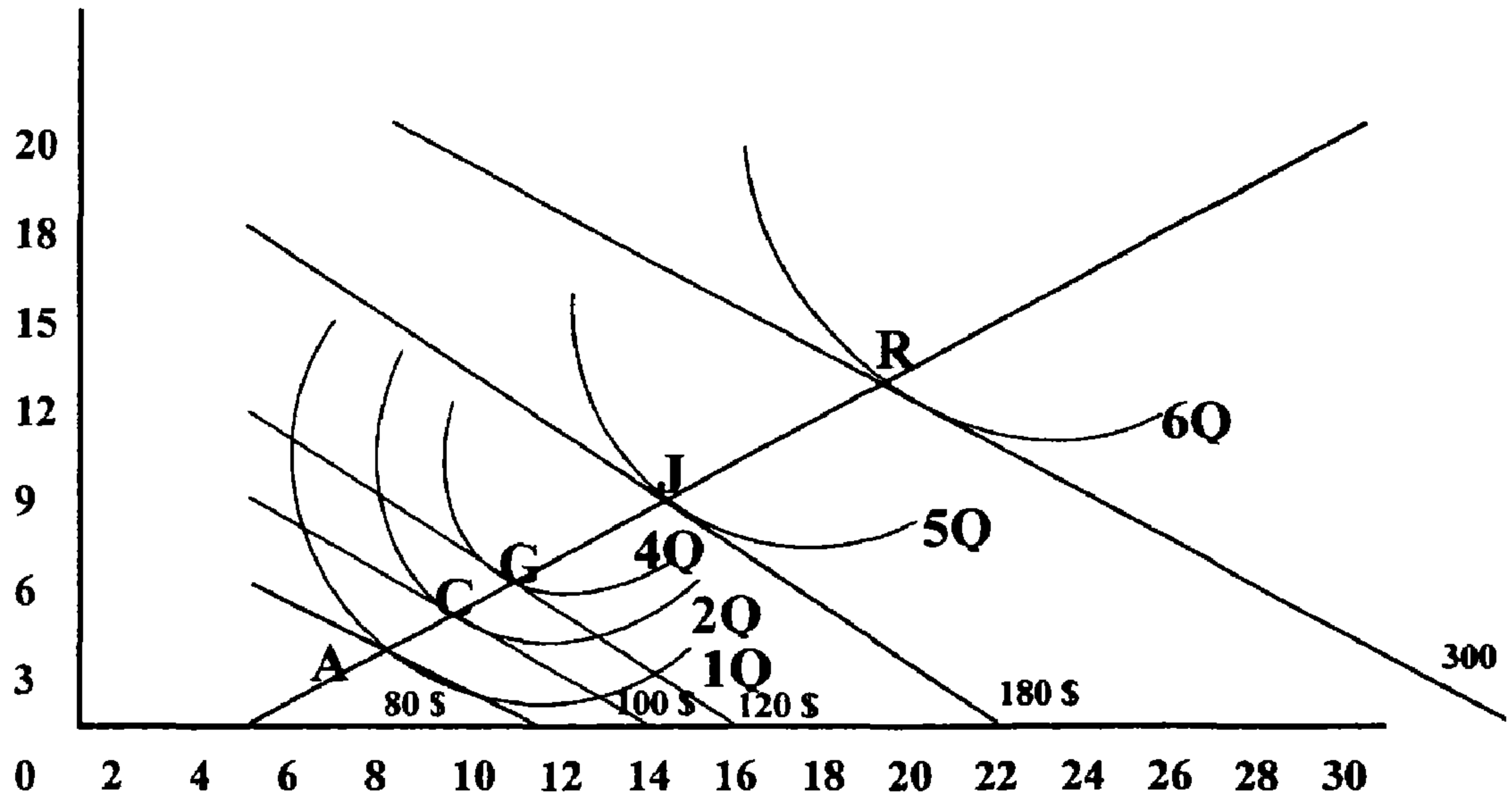
وحيث أن الإنتاجية الحدية لعنصر العمل ( $MPL$  or  $\Delta Q / \Delta L$ ) يرتفع أولاً حتى يصل إلى حده الأقصى ثم يبدأ في الانخفاض، يلى ذلك أن منحنى  $MC$  يبدأ في الانخفاض حتى يصل إلى أدنى نقطة له ثم يبدأ في الارتفاع مرة أخرى. لهذا فإن الجزء الصاعد من منحنى  $MC$  يعكس سيادة قانون تناقص الغلة.

### منحنيات التكاليف في الأجل الطويل

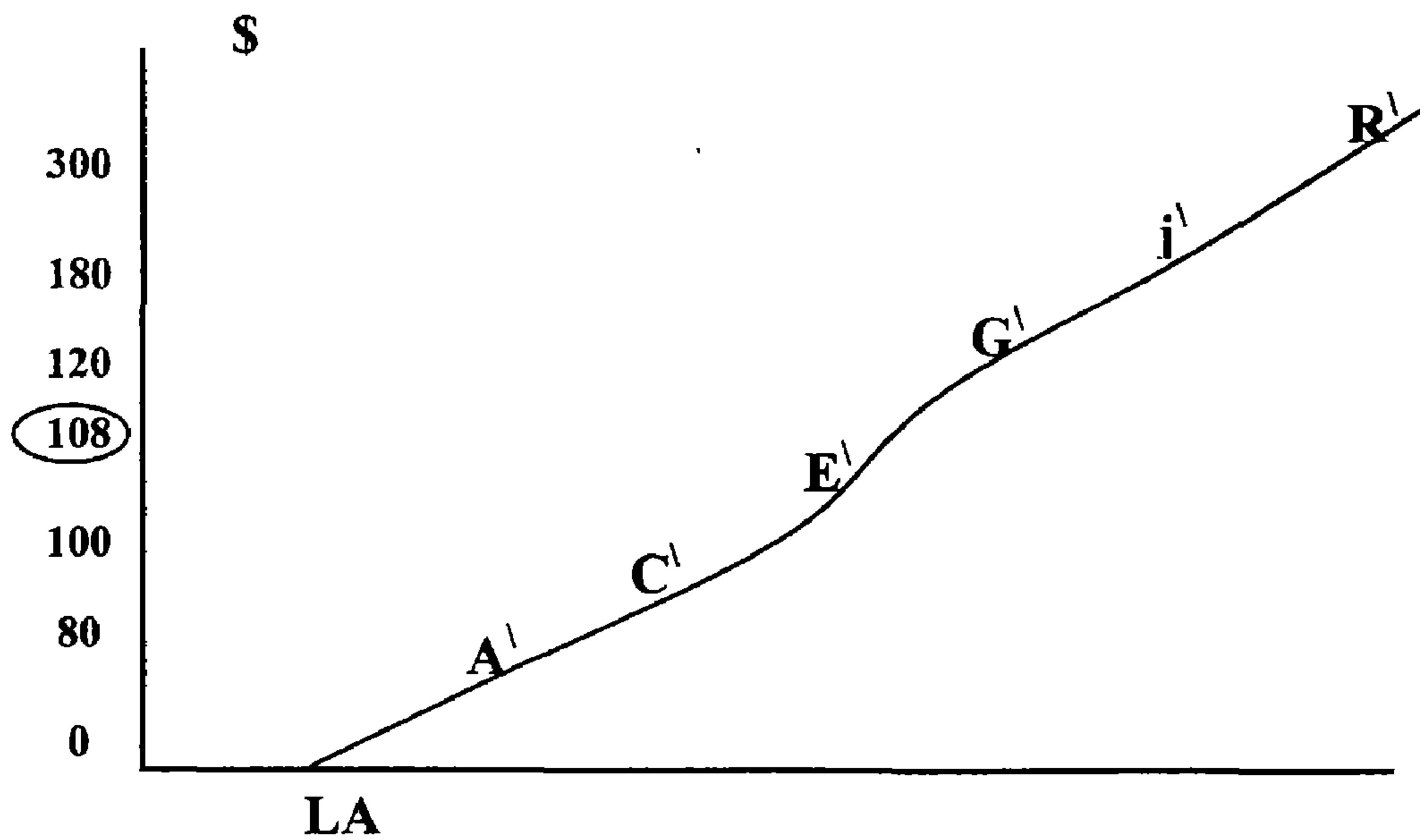
يعرف الأجل الطويل بأنه تلك الفترة الزمنية التي يمكن خلالها تغيير كل المتغيرات في المشروع. لذا فإن كل التكاليف تتغير في الأجل الطويل. ويتوقف طول الفترة الزمنية على تلك الفترة الزمنية التي يحتاجها المشروع ليغير كل مدخلاته.

ويمكن اشتقاق منحنى التكاليف طويلة الأجل LTC من اتجاه توسع المشروع ومعرفة الحد من التكاليف عند المستويات المختلفة من الإنتاج. ويمكن اشتقاق منحنيات التكاليف المتغيرة والحدية من منحنى التكاليف الكلية في الأجل الطويل وهذا ما يوضحه الشكل التالي :

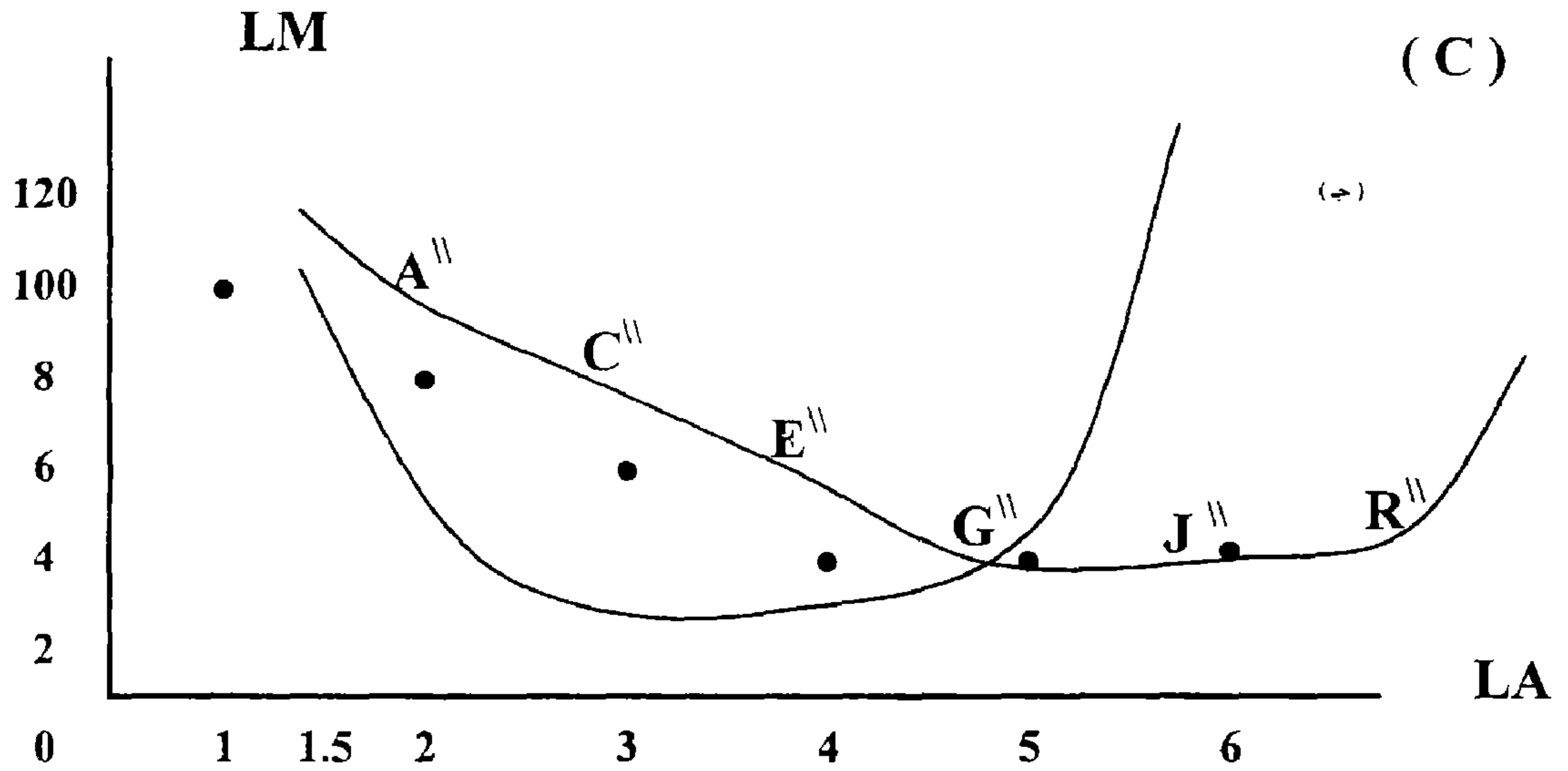
(A)



(B)







شكل (2)

ففى الشكل (A) نحدد اتجاه توسع المشروع الذى يبين مستويات الإنتاج المتلى للمشروع، فعند النقطة A، لكى ينتج المشروع وحدة واحدة (1Q) يلزم استخدام 4 وحدات عمل، 4 وحدات رأس مال. فإذا كان متوسط أجر العامل (k) -10\$. وتكلفة عنصر رأس المال (r) = 10\$ للوحدة الواحدة، فإن الحدى الأدنى لإجمالى تكاليف إنتاج وحدة واحدة هو :

$$(4 R) (10) + (4 k) (10) = \$ 80$$

- عند النقطة A<sup>1</sup> فى الجزء (B) يبين المحور الرأسى التكلفة الكلية LTC، بينما يبين المحور الأفقى الناتج (Q).

- بنقل النقطة C من الجزء (A) على اتجاه التوسع إلى الجزء (B) نحصل على النقطة C<sup>1</sup> على منحنى LTC وذلك مقابل إنتاج وحدتين من الناتج (100\$).

- النقاط الأخرى على منحنى  $LTC$  يتم الحصول عليها بنفس الطريقة السابقة. ونلاحظ أن منحنى  $LTC$  يبدأ من نقطة الأصل بسبب عدم وجود تكاليف ثابتة في الأجل الطويل.

- من المنحنى  $LTC$  يمكن اشتقاق منحنى متوسط التكاليف  $LAC$  حيث أن :

$$LAC = \frac{LTC}{Q} \rightarrow (7-8)$$

- على سبيل المثال فإن المنحنى  $ALC =$  لمستوى إنتاج  $(1Q)$  يمكن الحصول عليه بقسمة  $LTC$  والذي  $= \$80$  (النقطة  $A^1$  على المنحنى  $LTC$  في الجزء  $B$ ) - عدد الوحدات  $= 1$ . وهذا ما يعبر عن ميل الخط الواصل من نقطة الأصل إلى النقطة  $A$  على المنحنى  $LTC$  في الجزء  $C$ . ويمكن الحصول على باقى النقاط على المنحنى  $LTC$  الذى يتناقص باستمرار حتى الوصول إلى النقطة  $G^1$  فى الجزء  $B$ ، ثم يبدأ فى التزايد بعد ذلك. لذا فإن المنحنى  $LAC$  فى الجزء  $C$  يأخذ فى التناقص حتى وصوله إلى النقطة  $G$  (حجم إنتاج 4 وحدات)، ثم يأخذ فى التزايد بعد ذلك.

- من المنحنى  $LTC$  يمكن اشتقاق منحنى التكاليف الحدية  $MC$  فى الأجل الطويل  $LMC$ ، والذي يقيس التغير فى التكاليف الكلية نتيجة لزيادة الإنتاج بوحدة واحدة. ويتم تحديد ميل المنحنى  $LTC$  بالصيغة التالية :

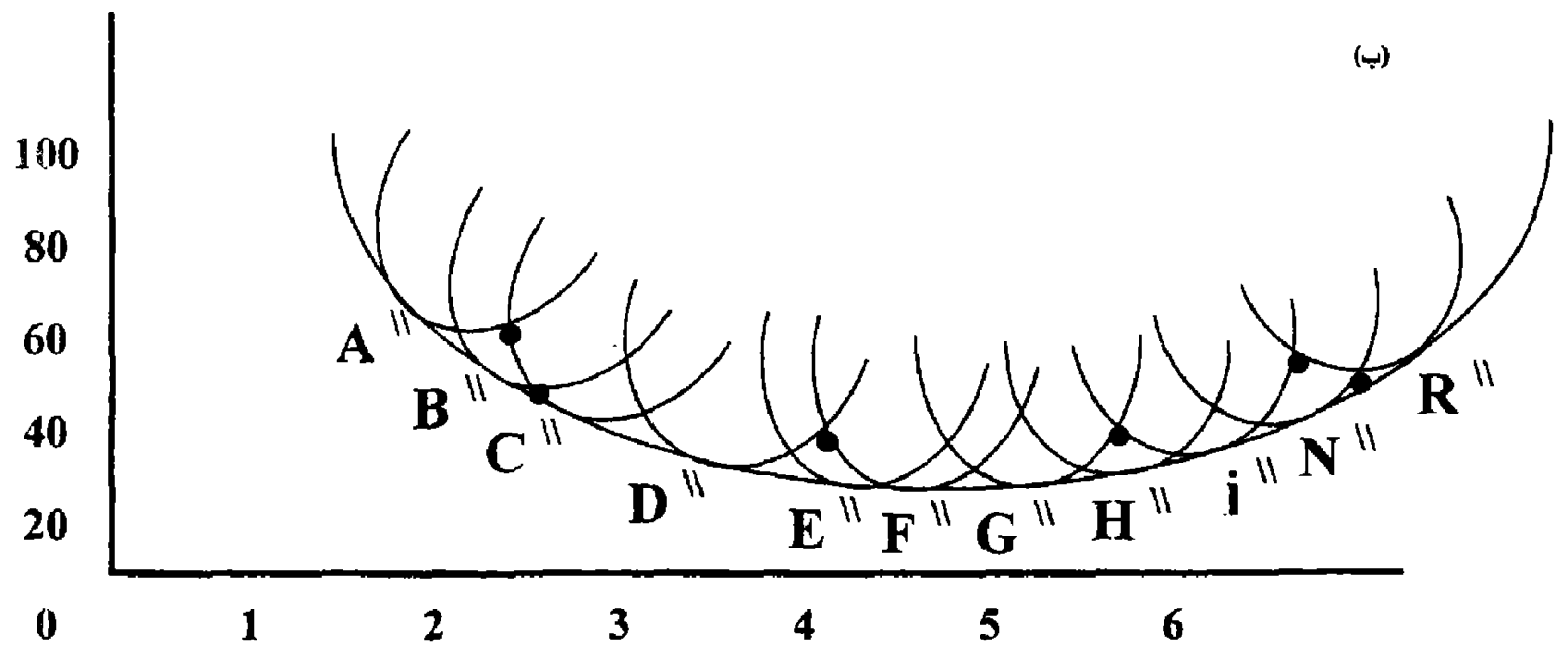
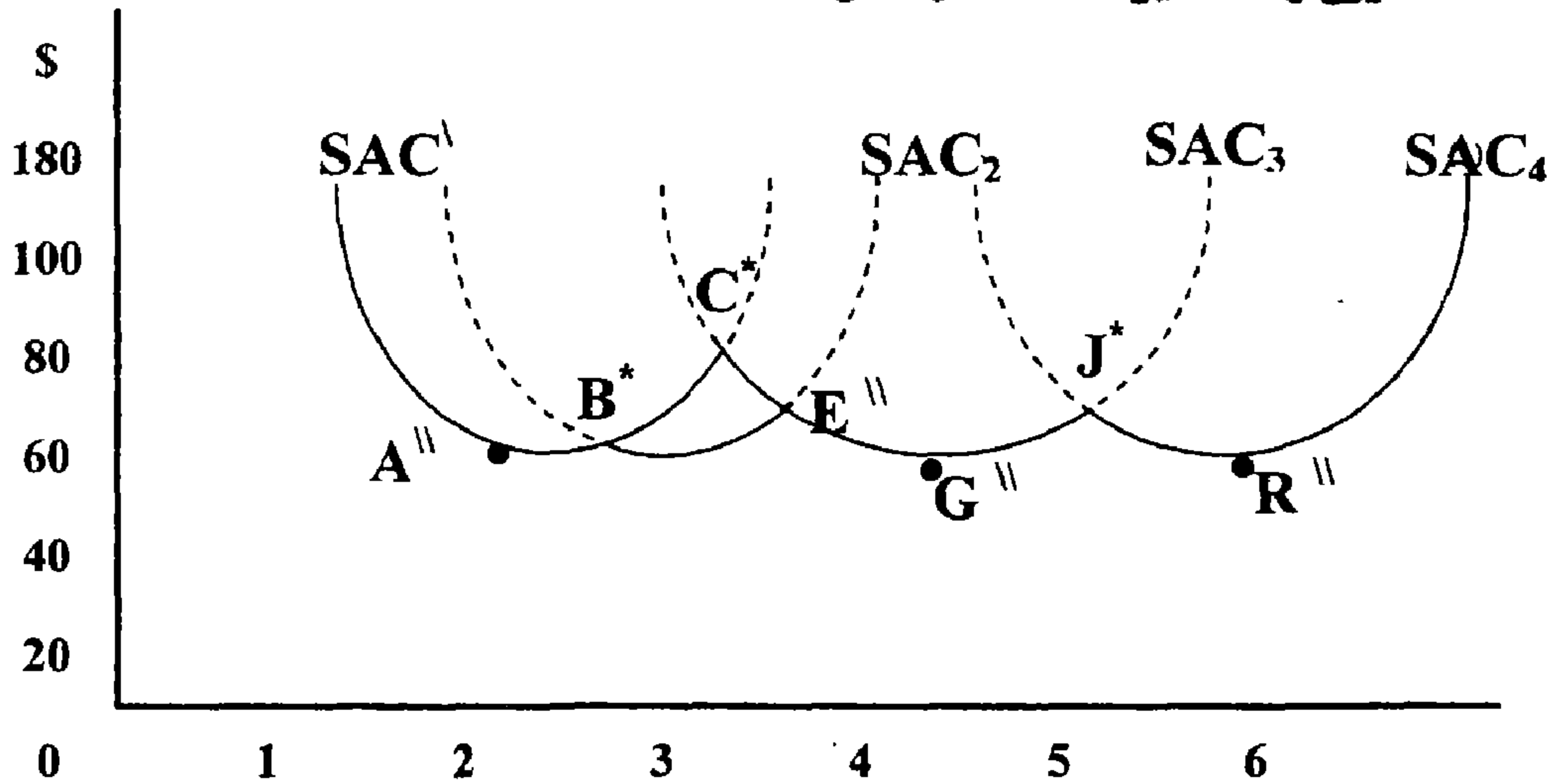
$$LMC = \frac{\Delta LTC}{\Delta Q} \rightarrow (7-9)$$

- حيث نلاحظ أن زيادة الإنتاج من صفر إلى وحدة واحدة  $(1Q)$  يؤدي إلى زيادة  $LTC$  من صفر إلى  $\$80$ . فهذا فإن المنحنى  $LMC - \$80$ . وهذا ما يوضحه الجزء  $C$  فى الشكل (2) عند مستوى ناتج 0.5 وحدة (منتصف المسافة بين الوحدتين). وبزيادة الإنتاج من وحدة واحدة إلى وحدتين يؤدي إلى زيادة  $LTC$  من  $\$80$  إلى  $\$100$  أى بزيادة  $\$20$ .

- ويلاحظ أن العلاقة بين  $LTC$ ،  $LMC$  هي نفسها العلاقة بين  $MC$ ،  $ATC$  في الأجل القصير. ولهذا نجد أن المنحنى  $LMC$  يصل إلى أدنى نقطة له عند مستوى أقل من الناتج الذي يصله المنحنى  $LAC$ ، ولهذا فإن المنحنى  $LMC$  يقطع المنحنى  $LAC$  أثناء صعوده في أدنى نقطة له.

### منحنيات التكاليف المتوسطة والحدية في الأجل الطويل

يوضح المنحنى  $LAC$  أقل مستوى من التكاليف مقابل كل مستوى إنتاجي يختاره المشروع وهذا ما يوضحه الشكل التالي :



شكل (3) يوضح العلاقة بين الأجلين القصير والطويل

ففى الشكل (A) يوضح أن المشروع يمكنه الاختيار بين 4 مستويات من خطوط الإنتاج تمثلها المنتجات  $SAC_1$ ,  $SAC_2$ ,  $SAC_3$ ,  $SAC_4$ . أما الشكل (B) فقد بنى على افتراض أن المشروع يمكنه اختيار عدد من خطوط الإنتاج.

- الشكل (A) يبين أن الحد الأدنى للتكاليف المتوسطة لإنتاج وحدة واحدة (1Q) عند مستوى إنتاج  $SAC_1$  والذي تمثله النقطة  $A = \$80$  كما يمكنه إنتاج 1.5 وحدة، ومستوى إنتاج  $SAC_2$  والذي تمثله النقطة  $B = \$70$  (أدنى نقطة على المنحنى). وأيضاً يمكنه اختيار حجم إنتاج 2 وحدة على منحنى إنتاج  $SAC_3$  عند النقطة C والتي يقابلها مستوى تكلفة \$50 أو لإنتاج C على مستوى الإنتاج السابق  $SAC$  ولكن مقابل تكلفة أعلى. ويفهم مما سبق أن للمشروع مرونة أكبر للاختيار بين البدائل فى الأجل القصير.

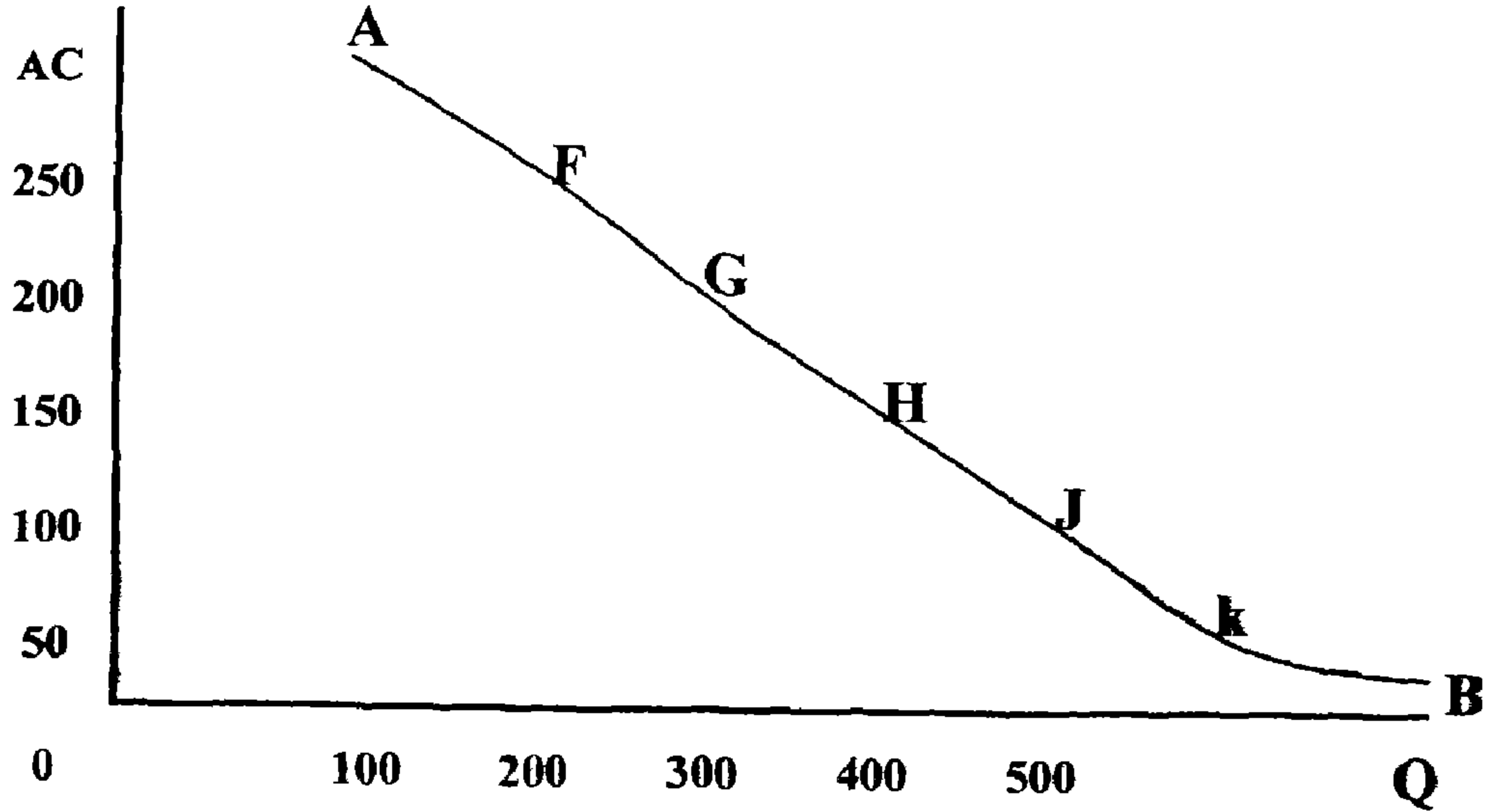
- بنقل النقاط السابقة إلى الشكل (B) والتي تمثله النقاط  $\bar{C}$ ,  $\bar{G}^*$ ,  $G$ ,  $R$ ,  $\bar{A}$ ,  $B^*$ ، وتوصيل هذه النقاط بمنحنى واحد، نحصل على مماس واحد لكل هذه النقاط، وهو يعد بمثابة المحيط الذى يضم منحنيات التكاليف المتوسطة فى الأجل القصير، ومن ثم يعتبر منحنى التكاليف المتوسطة فى الأجل الطويل  $LAC$ .

- النقطة  $\bar{G}$  تمثل أدنى نقطة على منحنى  $LAC$ ، وعندها يتحقق أدنى مستوى تكاليف ممكنة، والإنتاج المقابل لهما هو الحجم الأمثل للإنتاج.

- على يسار النقطة  $G$ ، فإن المشروع يعمل على الجزء الهابط من المنحنى  $SAC_2$ ، بينما على يمينها فإن المشروع يعمل على الجزء الصاعد من المنحنى  $SAC_4$ .

### منحنيات المعرفة

بتزايد الإنتاج وتنوعه خلال فترات زمنية سابقة تزداد خبرة المشروع الإنتاجية، الأمر الذى يؤدي إلى خفض التكاليف المتوسطة للإنتاج، ويمكن توضيح ذلك باستخدام ما يسمى بمنحنيات المعرفة التى تبين انخفاض متوسط تكاليف الإنتاج مع زيادة الإنتاج الكلى، كما فى الشكل البياني (4) التالى :



شكل (4) يبين منحنيات المعرفة

- المنحنى  $AB$  يوضح أن التكاليف المتوسطة انخفضت من \$ 250 المقابلة لحجم إنتاج 100 وحدة إلى \$ 200، \$ 150، \$ 100 بزيادة حجم الإنتاج إلى 200، 300، 400، ... إلخ. ونلاحظ أن هذا المنحنى يتناقص بمعدل متناقص، الأمر الذي يؤدي إلى تحديه تجاه نقطة الأصل. ويمكن التعبير عن ميل هذا المنحنى رياضياً كما يلي :

$$C = a Q^b \rightarrow (7 - 10)$$

$C$  تشير إلى التكاليف المتوسطة من المدخلات التي تنتج الوحدة الواحدة  $Q^{th}$ .

$a$  تشير إلى التكاليف المتوسطة لإنتاج الوحدة الأولى من الإنتاج (مخرجات).

$b$  تشير إلى ميل منحنى المعرفة وتكون سالبة دائماً لأن متوسط التكاليف للمدخلات تنخفض بزيادة الإنتاج التراكم.

كلما كبرت القيمة المطلقة للمعامل  $b$  كلما كان معدل تناقص التكاليف المتوسطة للمدخلات أسرع.

- بأخذ اللوغاريتم لطرفي المعادلة (10-4) نحصل على الصيغة التالية :

$$\log C = \log a + b \log a \rightarrow (11-7)$$

إن المعادلة الخاصة بمنحنى المعرفة يمكن إيجادها بواسطة تحليل الانحدار باستخدام البيانات المتاحة كما في المثال التالي :

$$\log c = 3 - 0.3 \log c$$

$$\log c = 2.4$$

وحيث أن المقابل للوغاريتم  $2.4 = 251.19$ ، فإن متوسط تكاليف المدخلات ( $C$ ) لإنتاج الوحدة رقم 100 (في المثال السابق)  $= \$251.19$ . أما متوسط تكاليف المدخلات ( $C$ ) لإنتاج الوحدة رقم 200 يتم حسابها كما يلي :

$$\log c = 3 - 0.3 \log 200 = 2.309691$$

بإيجاد مقابل اللوغاريتم

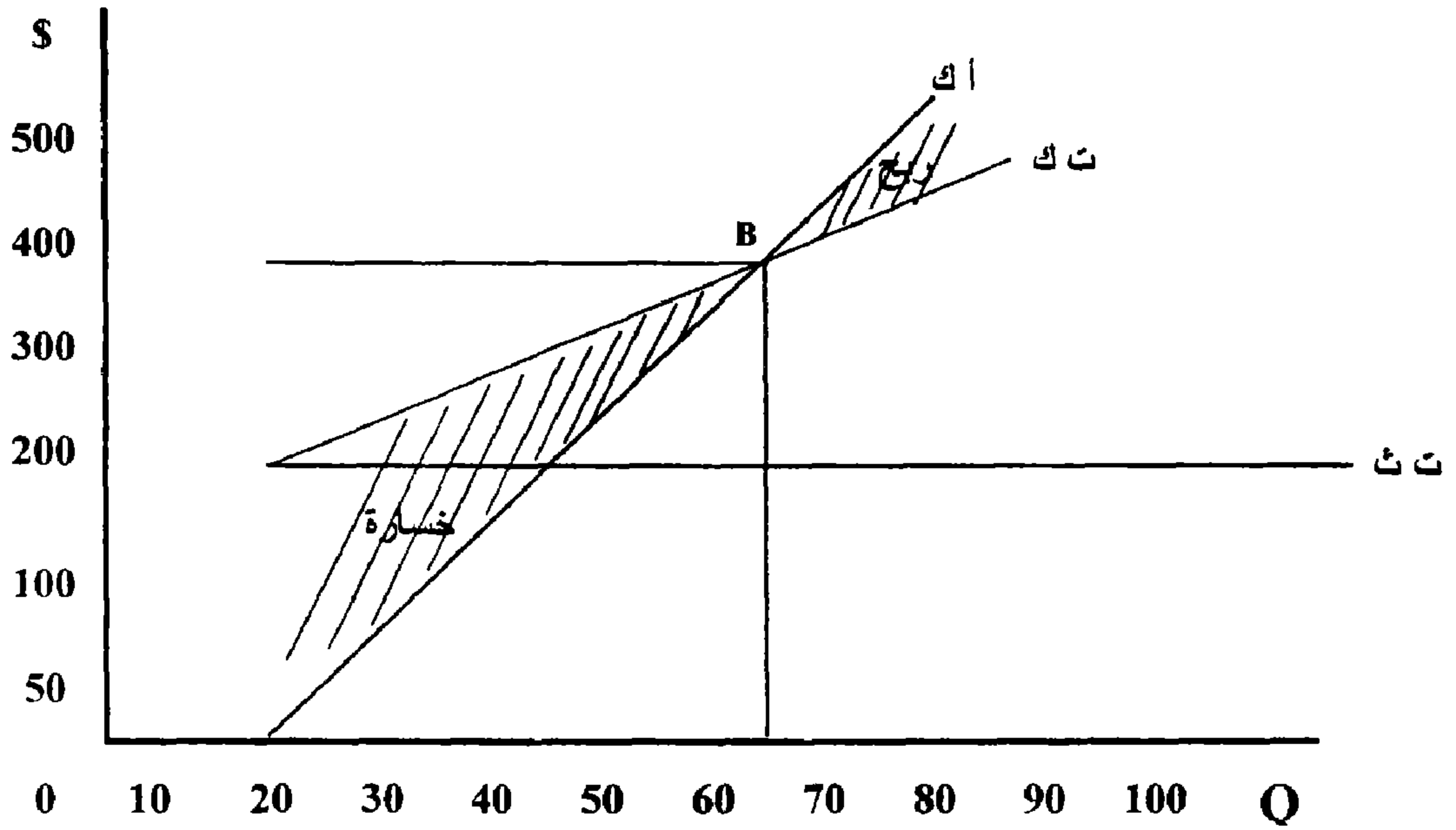
$$C = 204.03$$

**تحليل التكلفة / العائد والفعالية المالية :**

**تحليل التكلفة / العائد**

يستخدم تحليل التكلفة / العائد في تحديد العلاقة بين الإيرادات الكلية والتكاليف الكلية عند كل مستوى من مستويات الإنتاج، وكذا تحديد نقطة التعادل التي تحدد حجم المبيعات المطلوب تحقيق الحجم الأمثل من الإنتاج ومن ثم أقصى ربح

ممکن (أقل تكلفة ممكنة). ويستخدم في هذا التحليل كل من منحنى الإيراد الكلى (TR) ومنحنى التكاليف الكلية (TC) كما هو موضح بالشكل التالى :



شكل (5) يوضح التحليل الخطى للتعاادل

- ففي الشكل السابق نجد أن ميل المنحنى (TR) يشير إلى الثمن الثابت لوحدة المنتج = \$ 10 (ثمن البيع).

- المنحنى TC يشير إلى إجمالى التكاليف الثابتة (TFC) = \$ 200 والتكاليف المتغيرة.

- نقطة التعادل للمشروع (حيث  $TC = TR$  \$ 400) مقابل حجم إنتاج 50 وحدة، وذلك عند النقطة B في الشكل السابق. حيث يحقق المشروع خسارة قبل وصول إنتاجه إلى ما يقابل النقطة B، بينما يحقق ربح هذه النقطة.

- يعد تحليل التعادل وسيلة سريعة ومرنة في تحليل أثر التغيرات التى تحدث في ظروف المشروع.

- يمكن التعبير عن صيغة تحليل التعادل رياضياً، بفرض أن إجمالي الإيرادات عند مستوى أسعار (ا) للوحدة = إجمالي المبيعات (Q) × الثمن، كما يلي :

$$TR = P (Q) \rightarrow (7-12)$$

ومن ناحية أخرى فإن :

$$TC = TFC + (AVC) (Q) \rightarrow (7-13)$$

وحيث أن إجمالي الإيرادات = إجمالي التكاليف (عند نقطة التعادل)، وبإحلال كمية الإنتاج عند نقطة التعادل Q B فإن

$$TR = TC \rightarrow (7-14)$$

$$PL (Q B) = TFC + (AVC) (Q B) \rightarrow (7-15)$$

بحل المعادلة (4 - 15) بالنسبة لنقطة التعادل QB نحصل على الصيغة التالية:

$$P (Q B) - (AVC) (Q B) = TFC$$

$$(Q B) (P - AVC) = TFC$$

$$QB = TFC = 200 = 40 \text{ وحدة} \rightarrow (7-16)$$

$$P - AVC \quad 10 - 5$$

- ويسمى مقام الطرف الأيمن من المعادلة (4 - 16) بمساهمة الوحدة لأنها تمثل الجزء من ثمن البيع الذي يمكن تخصيصه لتغطية التكاليف الثابتة للمشروع الذي يساهم في تحقيق الربح. أما إذا حدد المشروع ربح معين يرغب في تحقيقه، فإن كمية التعادل التي تحقق هدف الربح المقدّر ( $\pi t$ ) يمكن حسابها باستخدام الصيغة التالية ( بعد إضافة هدف الربح  $\pi t$  ).



$$Q_t = \frac{TFC + \pi t}{P - AVC} \rightarrow (7 - 18)$$

فعلى سبيل المثال إذا كان المشروع يخطط لتحقيق ربح قدره \$ 100 فإن هدف المبيعات للشركة.

$$Q_t = \frac{200 + 100}{10 - 5} = \frac{300}{5} = 60$$

فعند مستوى مبيعات 60 وحدة تؤدي إلى تحقيق هدف ربح  $(\pi t) = \$ 100$ . ونلاحظ أن :

$$TR = (P) Q = (10) (60) = \$ 600$$

$$TC = TFC + (AVC) Q = 200 + 5 (60) = \$ 500$$

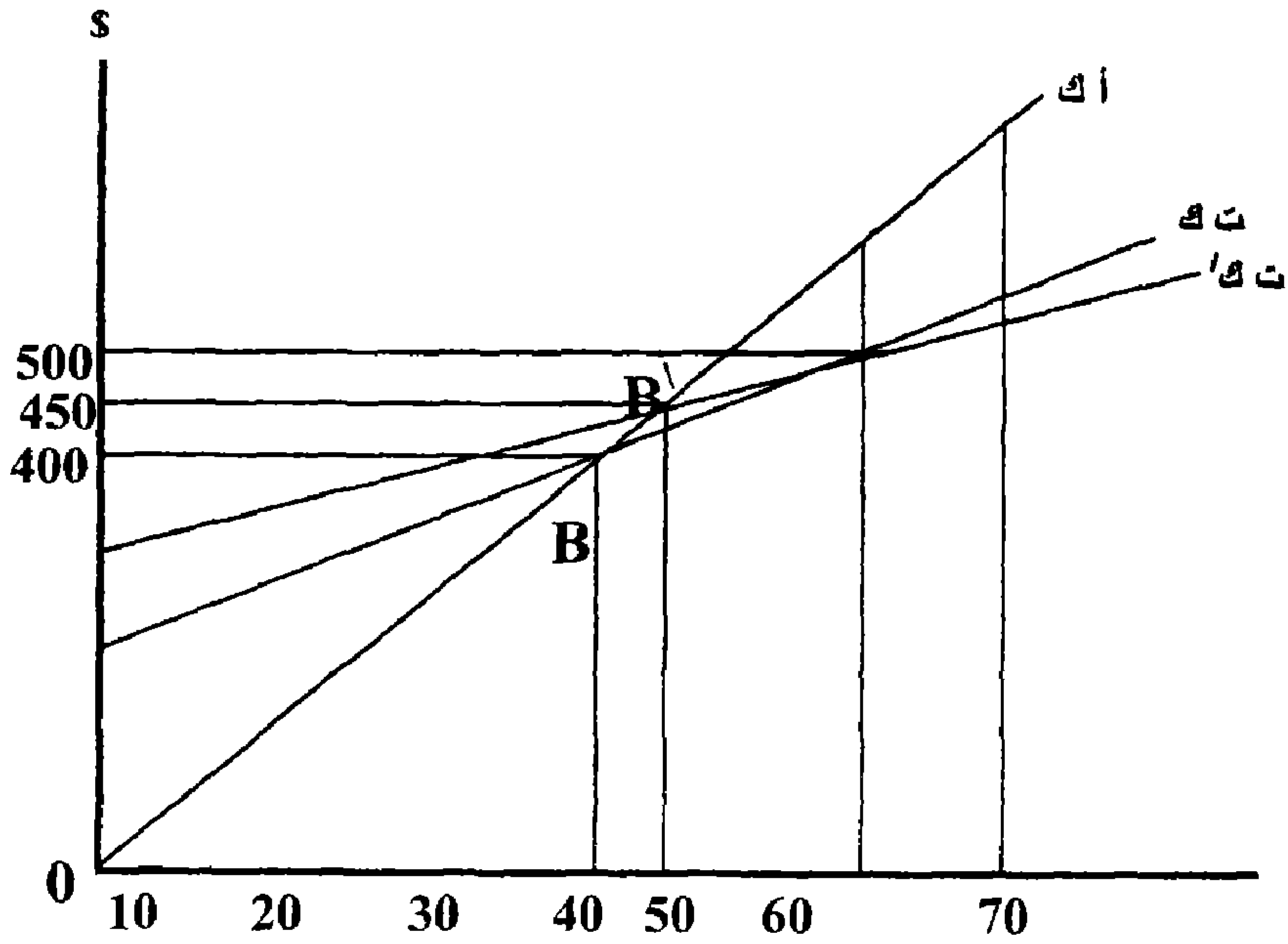
$$\pi t = TR - TC = \$ 600 - \$ 500 = \$ 100$$

**ونلاحظ أن :**

- يعد التحليل الخطى للتعاقد من الوسائل المفيدة لرجال الأعمال، المؤسسات الحكومية، والمنظمات غير الهادفة للربح خاصة في حالة ثبات كل من الأسعار ومتوسط التكاليف المتغيرة، كما يفترض فيها أن المشروع ينتج منتج واحد فقط أو عدد ثابت من المنتجات. حيث يصعب استخدام هذا التحليل في حالة كبر عدد المنتجات، حيث توزع التكاليف الثابتة على عدد كبير من المنتجات، وعلى الرغم من هذا العيب إلا أنه تحليل مفيد لتخذي القرارات الإدارية.

## الفاعلية المالية :

يقصد بالفاعلية المالية نسبة إجمالي التكاليف الثابتة للمشروع إلى إجمالي التكاليف المتغيرة. وكلما كبرت قيمة هذه النسبة كلما زادت الكفاءة المالية للمشروع، ويصبح المشروع أكثر فعالية مالية. وإذا ارتفع إجمالي التكاليف الثابتة، وانخفض متوسط التكاليف المتغيرة، فإن إنتاج التعادل يزداد وهذا ما يوضحه الشكل التالي :



شكل (6) يوضح الفاعلية المالية ونقطة التعادل وتغير الربحية

من الشكل السابق نجد أن :

- نقطة التعادل تتحدد بتقاطع المنحنيين  $TC$ ,  $TR$  عند النقطة  $B$  مقابل إنتاج 40  
 $= QB$

- إذا زادت التكاليف الثابتة من \$ 200 إلى \$ 300، وبينما انخفضت التكاليف المتوسطة المتغيرة  $AVC$  من \$ 5 إلى \$ 3.33 (ميل المنحنى  $TC$ ). فإن حجم الإنتاج الذى يحقق التعادل يزداد إلى 45 وحدة، مقابل نقطة تعادل جديدة  $B^1$  (تقاطع المنحنين  $TR$ ،  $TC^1$ ).
- كلما زاد معدل إجمالى التكاليف الثابتة إلى إجمالى التكاليف المتغيرة، كلما زادت الفاعلية المالية للمشروع، كلما زادت حساسية ربح المشروع للتغير نتيجة لتغير الناتج (المبيعات).

#### مثال :

- زيادة الناتج من 60 وحدة إلى 70 وحدة يؤدي إلى زيادة الربح من \$100 (المسافة بين المنحنيين  $TC$ ،  $TR$ ،  $TC^1$ ) إلى \$ 150 (المسافة بين  $TC$ ،  $TR$ ) وإلى \$ 166.67 (المسافة بين  $TR$ ،  $TC^1$ ).
- سيستخدم معيار الفاعلية المالية ( $DOL$ ) فى قياس حساسية المشروع للربح الإجمالى ( $\pi$ ) للتغير فى الناتج ( $Q$ ) وذلك باستخدام الصيغة التالية:

$$DOL = \frac{\partial \pi / \partial Q}{\partial \pi / \partial Q} = \frac{\Delta \pi / \pi}{\Delta Q / Q} = \frac{\Delta \pi}{\Delta Q} \times \frac{Q}{\pi} \rightarrow (7 - 19)$$

وحيث أن :

$$TT = Q (P - AVC) - TFC, \Delta TT = \Delta q (P - AVC)$$

جعل هذه القيم فى المعادلة (19 - 4) نحصل على الصيغة التالية :

$$DOL = \frac{Q (P - AVC)}{Q (P - AVC) - TFC} \rightarrow (7 - 20)$$

وحيث أن :

بسط المعادلة يمثل إجمالى مساهمة التكاليف الثابتة وربح الوحدات المباعة بواسطة المشروع، بينما المقام إجمالى الربح (الاقتصادى).

**مثال :**

زيادة الإنتاج من 60 وحدة إلى 70 يؤدي إلى درجة فاعلية مالية عند مستوى تكاليف  $TC$ .

$$DOL = \frac{60 (10 - 5)}{60 (10 - 5) - 100} = 300 = 3$$

أما مقابل مستوى تكاليف  $TC^1$  فإن درجة الفاعلية المالية تصبح :

$$DOL = \frac{60 (10 - 3.33)}{60 (10 - 3.33) - 300} = 400 = 4$$

أى درجة الفاعلية المالية ( $DOL$ ) تزداد كثافة عنصر رأس المال فى المشروع. وتكون الفاعلية المالية أكبر كلما كانت أقرب إلى نقطة التعادل، لأن القاعدة فى قياس نسبة التغير فى الأرباح (مقام المعادلة (7-19) تكون أقرب إلى الصفر قرب نقطة التعادل).

يلاحظ أنه عندما تكون مبيعات وأرباح المشروع مرتفعة ( أكبر من 60 وحدة كما في الشكل (6) ) فإن المشروع يحقق أرباح أكبر عندما تكون الفاعلية المالية مرتفعة ( مقابل  $TC^1$  ).

### التقدير الكمي لدالة التكاليف

إن التقدير العددي لدالة التكاليف من الأمور الضرورية التي يحتاج إليها متخذ القرار الإداري، حيث يبنى عليها مستوى الإنتاج الأمثل وتسعر المنتج وذلك في الأجل القصير. وفي الأجل الطويل تعد دالة التكاليف ضرورية لأعمال تخطيط حجم المشروع. وفيما يلي سنتناول بالدراسة بعض طرق تقدير التكاليف في الأجل القصير فقط.

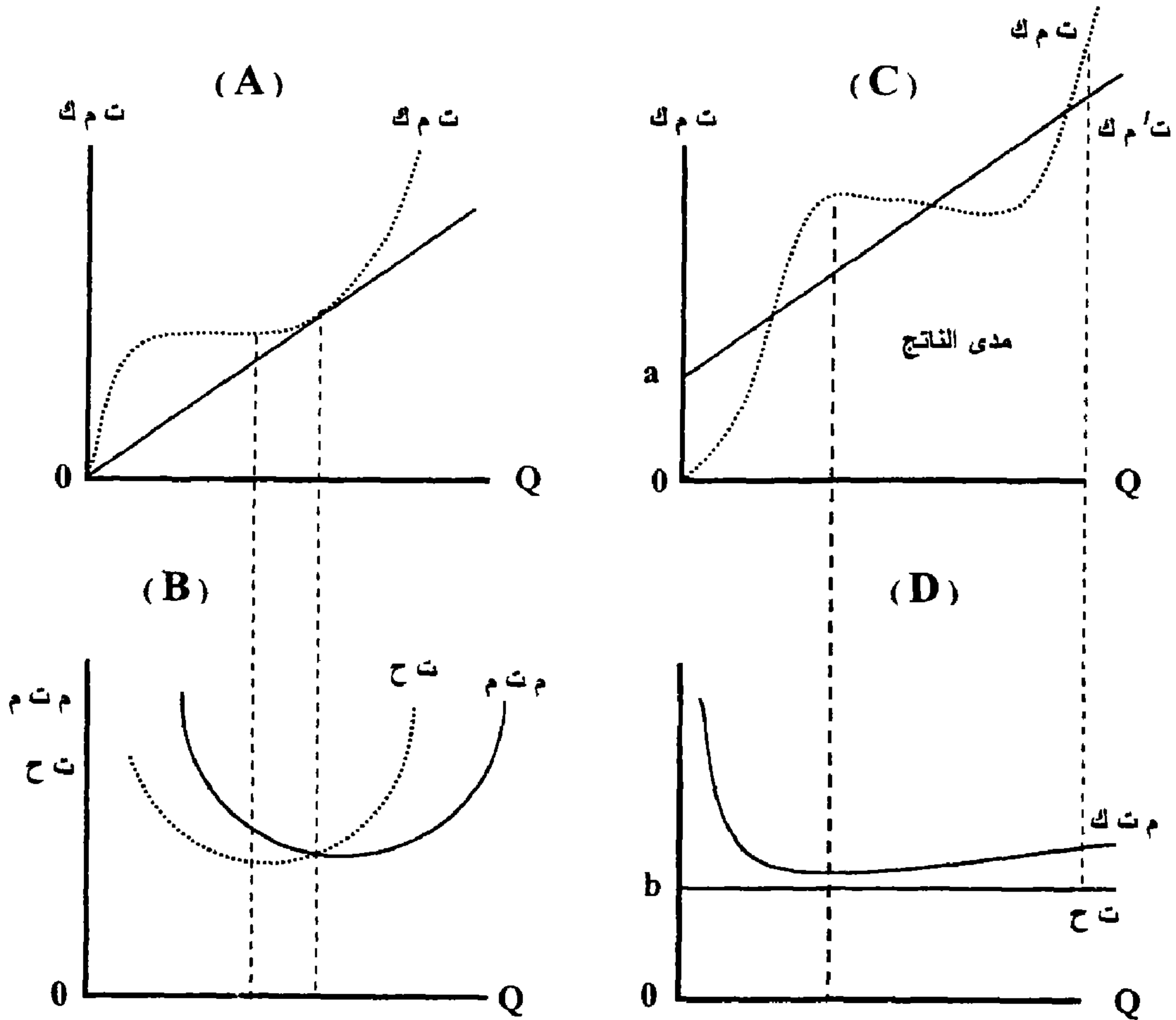
### دالة التكاليف في الأجل القصير

تفترض النظرية الاقتصادية أن منحنى إجمالي التكاليف المتغيرة  $TVC$  يأخذ  $S$ ، كما هو موضح في الجزء (A) في الشكل (7) والذي يشتر منه المنحنيات  $MC$  ,  $AVC$  والتي تأخذ الشكل  $U$  كما في الجزء (B) في الشكل (7). وبشكل عام فإن الصيغة الرياضية لدوال هذه التكاليف تأخذ الصيغ التالية :

$$TVC = a Q + b Q^2 + c Q^3 \rightarrow (7-12)$$

$$AVC = TVC / Q = a + b Q + c Q^2$$

وهذا ما توضحه الأشكال التالية :



شكل (7)

$$MC = a + 2bQ + 3cQ^2 \rightarrow (7-23)$$

الجانب الأيمن من الشكل (7) يوضح أن منحنى التكاليف المتغيرة والتي تقابل مستويات الإنتاج، والذي يشتق منه كل من منحنى التكلفة المتوسطة المتغيرة (AVC) والتكلفة الحدية التي يعبر عنها بالمعادلات الآتية :

$$TVC = a + b Q \rightarrow (7-24)$$

$$AVC = Q / Q + b \rightarrow (7-25)$$

$$MC = b \rightarrow (7-26)$$

وتستخدم العلامات المقدرة في المعادلة (7-24) الخاصة بالمنحنى  $TVC$  في اشتقاق القيم المناظرة في الدالتين  $AVC$  ,  $MC$ .

- بدراسة الدالتين (7-25), (7-26) نجد أن المعلمة  $a$  المقدرة لا يمكن أن تفسر كتكاليف ثابتة للمشروع والتي تم تقديرها في الدالة (7-24).

- عندما يكون حجم الإنتاج = صفر فإنه لا يمثل على المنحنى  $TVC$  الذى يبين الإنتاج ما بين المستوى  $Q^I$  ,  $Q^{II}$  فى الجانب الأيمن من الشكل (7). وليس هناك دلالة اقتصادية لتقدير هذه العلامات في هذه الحالة.

- يلاحظ أن المنحنى  $AVC$  فى الجانب الأيمن قد أصبح خط مستقيم مقرباً بقيمته من قيمة المعلمة  $b$  (منحنى  $MC$  الخطى) وهذا ما نلاحظه غالباً فى حالات التقدير العددي للدوال، وهذا قد يفسر بالآتى :

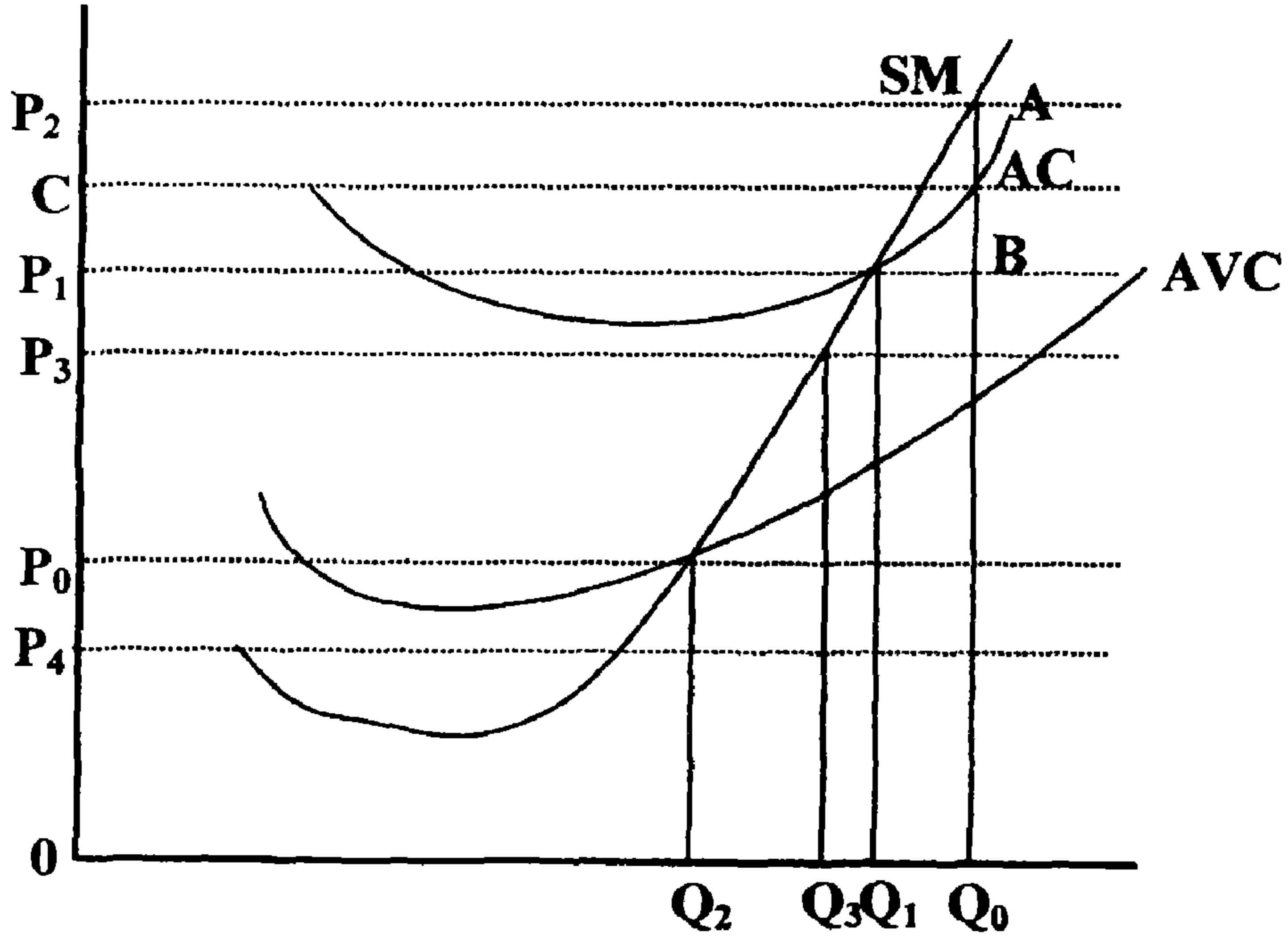
◀ بينما نجد أن المشروع قد يحتفظ ببعض الأصول الرأسمالية ( الآلات ) عاطلة فى الأجل القصير، بالتالى سيكون الناتج أقل من حجم الناتج الممكن.

◀ يمكن للمشروع استغلال الطاقة العاطلة بتوظيف مزيد من الأيدي العاملة عندما يرغب المشروع فى زيادة إنتاجه.

◀ حيث أن معدلات الآلات : الناتج، الآلات : العمالة تميل إلى العات فر متابلة التغيرات فى الناتج، فإن منحنى التكاليف المتغيرة المتوسطة، ومنحنى تكاليف الحدية للمشروع تميل إلى الثبات النسبي.

## 4- جدول عرض المؤسسة في الفترة القصيرة والطويلة :

يمكن تحديد منحني عرض المؤسسة باستخدام الشكل (8) التالي حيث :



شكل (8) قرار تعظيم الأرباح في الأجل القصير

يصور هذا الشكل كل من منحنيات التكاليف الكلية ومتوسط التكاليف المتغيرة والتكلفة الحدية في الفترة القصيرة بالنسبة للمؤسسة. وبفرض أن المؤسسة تبحث عن المستوى الإنتاجي الذي يحقق لها أقصى ربح ممكن، والذي يتحقق عندما يكون الواحد المنتج من السلعة =  $P_2$ ، وسنفترض استطاعة المؤسسة بيع أي كمية من السلعة مقابل  $P_2$ . وسنفترض ثبات السعر أثناء فترة الدراسة بسبب أن السوق هي سوق منافسة. وحتى تحصل المؤسسة على أقصى قدر ممكن من الأرباح فيجب على المؤسسة تحديد الآتي :



1- السياسة السعرية.

2- جدول الإنتاج.

3- الفن الإنتاجي المستخدم.

ولما كانت الأرباح الكلية هي الفرق بين إجمالى التكاليف وإجمالى الإيرادات. أى أن :

$$F = TR - Tc$$

وأن

$$\Delta F = \Delta TR - \Delta Tc$$

وبقسمة طرفى المعادلة السابقة على التغير فى الإنتاج (  $\Delta Q$  )، يتم الحصول

على الربح الحدى، كما يلى :

$$\frac{\Delta F}{\Delta Q} = \frac{\Delta TR}{\Delta Q} - \frac{\Delta Tc}{\Delta Q}$$

$$\therefore \frac{\Delta TR}{\Delta Q} = MR \quad \& \quad \frac{\Delta Tc}{\Delta Q} = Mc$$

$$\therefore Mf = MR - Mc$$

ويمكن للمؤسسة زيادة أرباحها عن طريق زيادة الإنتاج بشرط أن يكون  $MF$  موجباً، أى يمكن للمؤسسة الاستمرار فى زيادة وحدات المنتج ← زيادة الأرباح الكلية بشرط أن تكون الزيادة فى الإيراد الكلى ( $TR$ ) > الزيادة فى التكاليف الكلية ( $TC$ ). كما يمكن للمؤسسة زيادة أرباحها عن طريق خفض إنتاجها طالما كان الخفض فى التكاليف الكلية > الانخفاض فى الإيرادات الكلية.

## تحليل الشكل البياني السابق :

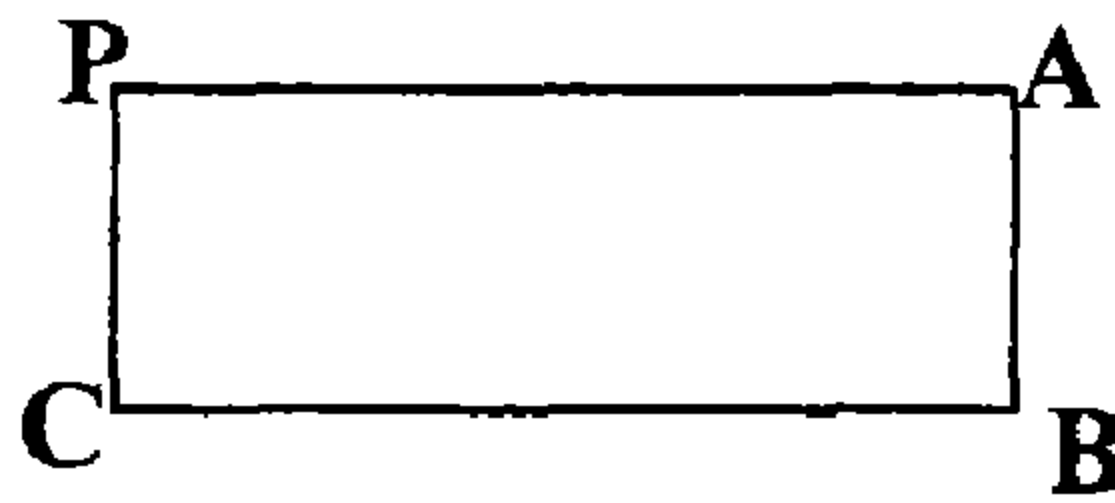
- إن افتراض ثبات سعر السوق  $P_2$  فهذا يعنى أن المؤسسة قد حددت سياستها السعرية.
- المهمة التالية للمؤسسة هي اختيار مستوى الإنتاج الأمثل. فإمام المؤسسة أن تتوقف عن الإنتاج أو يكون هناك حجم منتج بالسلعة فعلاً. ففى حالة التوقف ستتحمل المؤسسة خسارة = التكاليف الثابتة ( $FC$ )، ولن تتأثر المؤسسة اقتصادياً نتيجة التوقف عن الإنتاج، لأنها لو أنتجت فقد تخسر ما هو أكثر من التكاليف الثابتة. وبالتالي فإن هذا الوضع يضع حداً أقصى للخسارة. وهذا قد يبين السبب من الذى من أجله تحاول المؤسسة تخفيض هذه التكاليف إلى حدها الأدنى. فهذا يؤدي إلى خفض مخاطر الخسارة في حالة الإغلاق لأي سبب من الأسباب.
- أن المؤسسة ستزيد من إنتاجها طالما كان  $MF < 0$ .
- عند مستويات الإنتاج التي يتحقق عندها  $MC = MR$ ، ومن ثم فإن  $Mf = 0$ .
- الشكل السابق يظهر  $MC$ ، ولكنه لم يحدد لنا  $MR$ . ولكننا نلاحظ أن الثمن السائد في السوق ثابتاً. وهذا يعنى طالما كان ثمن البيع ثابتاً. فإن بيع كل وحدة جديدة من السلعة سوف يضيف إلى إيرادات المؤسسة الكلية بما يعادل ثمن هذه الوحدة الأخيرة وبالتالي فإن  $MR = (\text{الثمن}) P$ .
- وإذا كان  $P = MR$ ، فإن  $MR$  سيعادل  $MC$  عند مستوى الإنتاج  $Q_0$ . ولكن قبل تحديد أي مستوى إنتاجي هو الذى سيعظم أرباح المؤسسة في الأجل القصير، لا بد من عمل اختبار، حيث أن  $MR \neq MC$  عند نقطة الحد الأقصى من الربح فقط بل أيضاً عند نقطة الحد الأدنى من الربح. والاختبار الضروري اللازم إجراءه هو افتراض وجود زيادة طفيفة وانخفاض طفيف في الإنتاج كلما بعدنا عن النقط التي تتساوى عندها  $MC$  مع  $MR$ ، حتى نتأكد من أن  $MR < MC$  عند مستويات إنتاج أكبر من  $Q_0$ . وأن  $MC < MR$  عند مستويات إنتاج أقل من  $Q_0$  أي أن:

الأرباح تنخفض على جانبي النقطة  $Q_0$  وحيث أن هذا الشرط كافياً، فإن  $Q_0$  يجب أن تكون هي الحد الأقصى وليس الحد الأدنى.

وإذا كان هناك أكثر من مستوى إنتاجي يجتاز الاختيار الثاني، فمن الضروري حساب الربح الكلي عند كل مستوى إنتاجي لكي نختار الأفضل.

- بتطبيق الاختيار الثاني على مثالنا البياني السابق نجد أن  $Q_0$  تثبت أنها عند الحد الأقصى. وذلك أنه عند  $Q_0$  يكون الإيراد المتوسط  $(AR) > ATC$  بالمسافة  $AB$ .

- يمثل الربح الاقتصادي بمساحة المستطيل وهو يمثل متوسط الربح  $\times$  حجم الإنتاج.



- إذا كان الثمن السائد هو  $P_1$ ، فإن المؤسسة تحقق ربحاً اقتصادياً مساوياً للصفر. وعند أي ثمن  $(P) < (P_1)$  تحقق المؤسسة أرباحاً اقتصادية.

والسؤال الذي يثار الآن هو : هل ستقوم المؤسسة بالإنتاج إذا كان الثمن  $P_1 > P$  ؟

فعند السعر الأعلى وليكن عند السعر  $P_3$ ، فإن كمية الإنتاج المثلى ستكون  $Q_3$ . وأيضا سنجد أن  $MC = MR$ ، إلا أننا سنجد أن الإيراد المتوسط  $AR > ATC$  أي أن متوسط الأرباح قد تحولت إلى خسارة (أرباح سالبة)، ومن الطبيعي أن تتوقف المؤسسة عن الإنتاج إذا واجهت خسارة اقتصادية، وفي الفترة القصيرة ستتوقف المؤسسة عن الإنتاج إذا زادت خسارتها عن إجمالي التكاليف الثابتة للمؤسسة ؛ أما إذا كان

فى مقدورها تغطية جزء من تكاليفها الثابتة فعليها الاستمرار فى الإنتاج. أى أن المؤسسة ستستمر فى الإنتاج إذا كان الثمن السائد فى السوق أقل من الثمن ( $P_1$ )، ومن ثم هناك خسارة، ولكن إذا كانت هذه الخسارة أقل إجمالى التكاليف الثابتة. أما إذا كان الثمن السائد هو  $P_4$ . فلا يوجد إنتاج مقابل هذا الثمن يغطى متوسط التكاليف المتغيرة  $AVC$  فى هذه الفترة القصيرة ويفهم مما سبق أنه فى حالة سيادة ثمن فى السوق  $> 0$ ، فإن التوقف عن الإنتاج سيكون هو القرار السليم. أما إذا كان الثمن السائد يقع ما بين الثمن  $P_0$ ، والثمن  $P_1$ ، فعلى المؤسسة أن تستمر فى الإنتاج محققة أرباحاً اقتصادية مساوية للصفر [ خسارتها  $>$  إجمالى التكلفة الثابتة ( $TFC$ ) ]. أما مقابل الثمن  $P_1$ ، فتحقق المؤسسة أرباحاً اقتصادية فى الفترة القصيرة.

- فى حالة انخفاض الإنتاج إلى  $0Q_2$ ، ستعمل المؤسسة حيث فى مقدورها تغطية تكاليفها الثابتة  $[ AVC < AR ]$ .

من المعروف أن هناك علاقة هامة بين منحنى التكاليف الكلية ودالة الإنتاج فى الفترة الطويلة. وقبل أن نبين هذه العلاقة كان من الضروري التعرض لمفهوم معامل الدالة، حيث يقصد بمعامل الدالة التغير النسبى فى حجم الإنتاج : التغير النسبى فى عناصر الإنتاج. وهناك ثلاث حالات يمكن أن يكون عليها معامل الدالة، كل حالة منها لها دلالة خاصة، وذلك على النحو التالى :

- إذا كان معامل الدالة  $< 1$  . فهذا يعنى أن هناك تزايداً فى دالة الحجم، وهذا يعنى أن التغير النسبى فى الإنتاج  $<$  التغير النسبى فى عوامل الإنتاج، وهذا هو مفهوم تزايد غلة الحجم.

- إذا كان معامل الدالة  $> 1$ ، فهذا يعنى وجوداً تناقصاً فى دالة الحجم، أى أن التغير النسبى فى الإنتاج  $>$  التغير النسبى فى عوامل الإنتاج، وهذا هو مفهوم تناقص غلة الحجم.

- فى حالة أن معامل الدالة  $= 1$ ، فهذا يعنى أن التغير النسبى فى عوامل الإنتاج يتبعه تغير مماثل فى الإنتاج. وهنا نكون أمام ما يسمى بظاهرة ثبات غلة الحجم.

مثال :

إذا كان هناك دالة إنتاج افتراضية تأخذ الصيغة التالية

$$Q = f(K, L)$$

فهذا يعنى أن أى تغير طفيف وليكن فى رأس المال ( $\Delta K$ )، وبالتالى فإن حجم الإنتاج سيتغير بالمقدار

$$MP_k \cdot \Delta K$$

أى أن تغير الإنتاج بالكمية  $MP_k \cdot \Delta K$ ، أى الناتج الحدى ( $MP$ ) لعنصر رأس المال  $\Delta k \cdot x(k)$ .

وأيضاً فإن تغير طفيف فى  $L \leftarrow$  تغير يقدر بالمقدار

$$MPL \cdot \Delta L$$

أى أن الناتج الحدى لعنصر العمل ( $ML$ )  $\Delta L \cdot x(ML)$

∴ نتيجة لحدوث تغيرات طفيفة فى كل من عاملى الإنتاج  $L$  ,  $K$  فإن التغير فى

الإنتاج يأخذ الصيغة التالية

$$\Delta Q \approx MP_k \cdot \Delta K + MP_L \cdot \Delta L$$

بقسمة طرفى المعادلة على  $Q$  بالإضافة إلى عدة تغيرات فى المعادلة السابقة نحصل

على الصيغة التالية :

$$\frac{\Delta Q}{Q} = \frac{K}{Q} MPK \frac{\Delta K}{Q} + \frac{L}{Q} MPL \frac{\Delta L}{Q}$$

وبفرض أن الزيادة التي تحدث في كل من  $K$  ,  $L$  تتم وفقاً لنفس المعدل الذي تزداد به عوامل الإنتاج، والذي سنرمز له بالرمز.

$$= \frac{\Delta K}{K} = \frac{\Delta L}{L}$$

∴ يمكننا الحصول على الصيغة التالية للمعادلة :

$$\frac{\Delta Q}{Q} = \left[ MPK \cdot \frac{\underline{k}}{Q} + MPL \cdot \frac{\underline{L}}{Q} \right] \cdot L$$

$$\therefore f = \frac{\Delta Q / Q}{L} = MPK \cdot \frac{\underline{k}}{Q} + MPL \cdot \frac{\underline{L}}{k}$$

حيث  $f$  تشير إلى معادلة الإنتاج

وبفرض أن أسعار عاملي الإنتاج  $K$  ,  $L$  تأخذ الصورة التالية  $P_k$  &  $P_L$  بضرب وبقسمة كل من المكونتين الأولى والثانية للجانب الأيسر في المعادلة السابقة في  $P_K$  ,  $P_L$  على التوالي نحصل على الصيغة التالية :

$$f = \frac{MPK}{P_k} \cdot \frac{K P_k}{Q} + \frac{MPL}{P_L} \cdot \frac{L P_L}{Q}$$

∴ شرط توازن المؤسسة هي تعادل النسبة بين الناتج الحدى MP لكل من عاملى الإنتاج وسعرهما أى أن :

$$\frac{MPK}{Pk} = \frac{MPL}{Pl}$$

$$\therefore f = \frac{MPk}{Pk} \left( \frac{k \cdot Pk}{Q} + \frac{LPL}{Q} \right)$$

$$= \frac{MPk}{Pk} \frac{KPK + LPL}{Q}$$

$$\therefore Ac = \frac{KPK + LPL}{Q}$$

$$\therefore f = \frac{MPK}{Pk} (Ac)$$

$$\therefore Mc = \frac{PK}{MPK} = \frac{PK}{MPK}$$

$$\therefore f = \frac{AC}{MC}$$

∴ معامل الدالة = نسبة التكلفة المتوسطة إلى التكلفة الحدية فى الأجل الطويل

أى أن :

$$f = \frac{LAC}{LMC}$$

حيث L تشير إلى الأجل الطويل.

وبالنسبة مرونة عنصر التكاليف فيمكن تعريفه بأنه التغير النسبى فى التكاليف الكلية إلى التغير النسبى فى كمية الإنتاج. حيث تقاس هذه المرونة بالصيغة التالية :

$$\begin{aligned} CE &= \frac{\Delta TC}{\Delta Q} \\ &= \frac{\Delta TC}{TC} \div \frac{\Delta Q}{Q} \\ &= \frac{\Delta TC}{\Delta Q} \times \frac{Q}{TC} = \frac{MC}{AC} = \frac{1}{f} \end{aligned}$$

ومن النتيجة السابقة يتضح لنا الآتى :

- إذا كانت نتيجة معادلة قياس مرونة التكاليف  $1 > 1$  كان الإنتاج خاضعاً لتزايد الغلة وذلك لأن  $T > C$ ، أى أنه فى مرحلة تزايد الغلة فهناك إمكانية لزيادة الإنتاج بنسبة أعلى من نسبية الزيادة فى التكاليف.

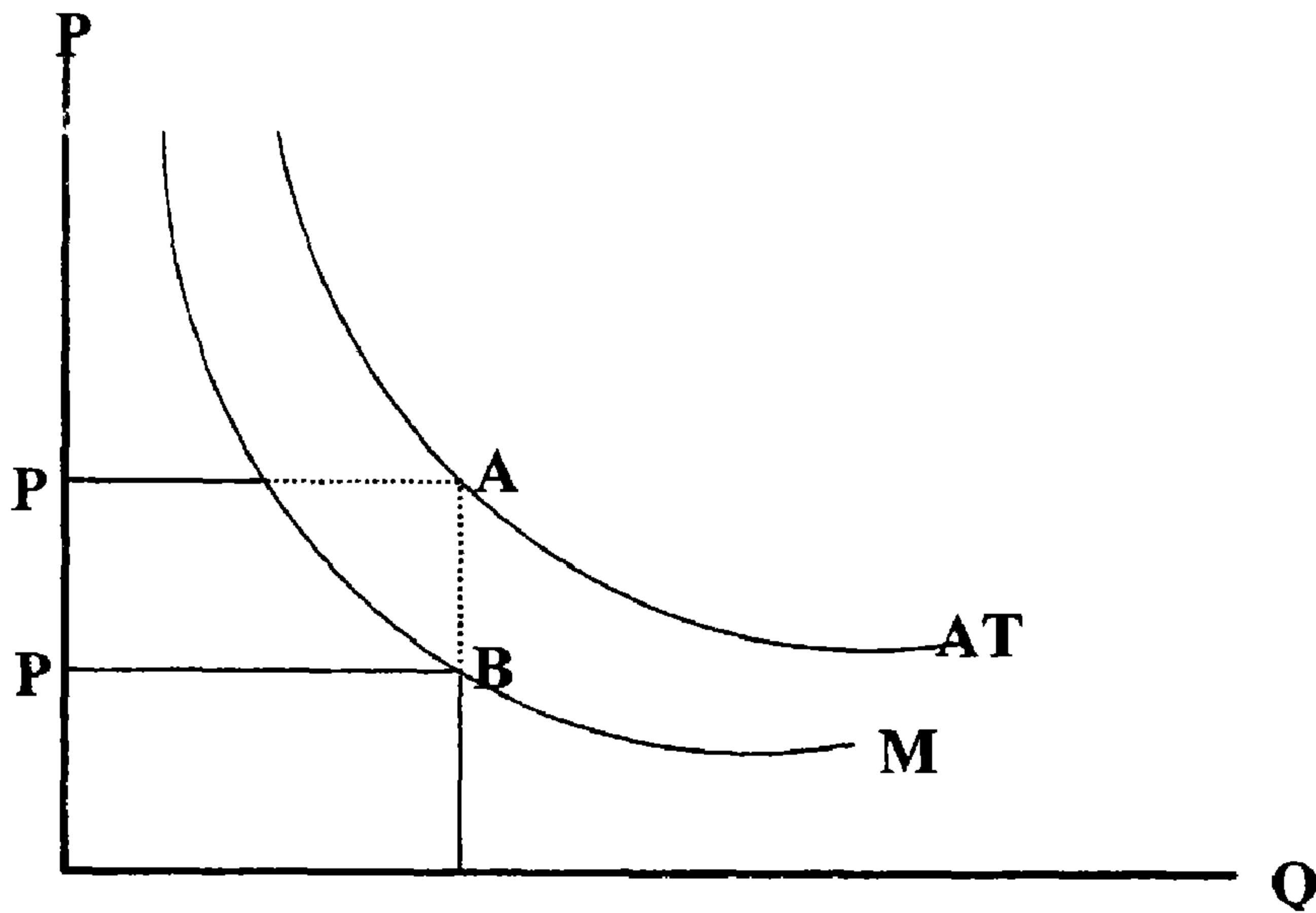


- إذا كانت نتيجة المعادلة  $1 < 1$  كان الإنتاج خاضعاً لتناقص الغلة لأنه في هذه الحالة سنجد أن  $ت ح < ت م$ ، وهذا يعنى أنه من الممكن الحصول على زيادة في الإنتاج ولكن بنسبة أقل من زيادة التكاليف.

- إذا كانت نتيجة المعادلة  $1 = 1$ ، مما يعنى أن الإنتاج خاضعاً لمرحلة ثبات الغلة، وعندها تكون  $ت ح = ت م$ ، وبالتالي ستكون الزيادة في الإنتاج مساوية للزيادة في التكلفة.

#### 5- قواعد تحديد أسعار المنافع العامة :

تختلف أشكال منحنيات التكلفة المتوسطة والتكلفة الحدية في الفترة الطويلة عن الأشكال المعتادة لهذه المنحنيات والتي تأخذ شكل  $(U)$  فهذه المنحنيات تميل إلى الانخفاض مع زيادة الإنتاج بسبب وفورات الحجم الناجمة عن استخدام التكنولوجيا المتقدمة، والشكل التالي يبين أشكال هذه المنحنيات.



وتعد عملية تسعير المنافع العامة من القضايا الحيوية، فهناك من يرى أن الثمن يجب أن يحدد بحيث يعادل  $MC$  إلا أن هناك من يعترض بقوله أنه في هذه الحالة سنجد أن  $ATC > AR$  بالمقدار، وفي هذه الحالة سيكون حجم الخسارة للمؤسسة مساحة المستطيل  $P^A \square P^B$  وبالتالي فإن التسعير اعتماداً على فكرة التكلفة الحدية يفترض قدرة المؤسسة على تمويل عجزها من خلال ما تقدمه لها الدولة من إعانات فالإعانة تساعد المؤسسة من إنتاج المزيد من وحدات المنتج بتكاليف ذاتية أقل مما يؤدي إلى بيع وحدة المنتج مقابل سعر أقل، ولما كانت الإعانة المقدمة للمؤسسة هي من حصيلة الضرائب العامة، الأمر الذي يعنى رد جزء من الضرائب المدفوعة من قبل المستهلك مرة أخرى إلى دخله، والسؤال الذى يثار هل يتطلب زيادة استهلاك وحدات المنتج حالة تسعير وحدة المنتج على أساس التكلفة الحدية  $MC$  وضع خطة تمويلية وضريبية لإعادة التوزيع؟ والتسعير مقابل مستوى أقل من متوسط التكاليف الكلية  $ATC$  سيؤدي إلى عجز يتم تمويله بواسطة الدولة وما سبق يصلح في حالة المنافع العامة التي يمكن فيها اتباع هذه السياسة التسعيرية. ومما يذكر أنه في حالة تصاعد التكلفة الحدية  $MC$  فإن عملية التسعير وفقاً لفكرة التكلفة الحدية قد ينتج عنها تحقيق مزيد من الأرباح.

#### 6- ميكانيزم تحديد سعر منتج جديد :

لتحديد سعر منتج جديد يحقق للمؤسسة الحصول على أقصى ربح ممكن، لابد من القيام بالإجراءات التالية.

- تقدير الطلب على المنتج الجديد.
- تحديد تكاليف إنتاج هذا المنتج.
- تسعير السلعة.

يمكن توضيح ما سبق من خلال المثال الافتراضى التالى.

بفرض أن إحدى المؤسسات قد قدرت الطلب على منتج جديد مقابل الأسعار المختلفة كما توضحه بيانات جدول الطلب التالى :

P	Q
10	150
20	100
30	50
40	-

بدراسة سلوك جدول الطلب يتضح لنا العلاقة بين الطلب المقدر والسعر.

وكما يتضح لنا من هذا الجدول أن هذه العلاقة بين الكمية المطلوبة (المتغير التابع) وثمان السلعة (المتغير المستقل) هي علاقة خطية وبالتالي يمكننا صياغة دالة الطلب على النحو التالي :

$$Q_D = \frac{Q - Q_1}{P - P_1} = \frac{Q_2 - Q_1}{P_2 - P_1}$$

ومن هذا القانون يمكن صياغة دالة من الدرجة الأولى على النحو التالي :

$$Q_D = 200 - 10X$$

وبفرض توفر مزيد من البيانات عن تكاليف الإنتاج والتي قدرت بالأرقام التالية :

$$(F C) = \text{L.E } 1700 \quad \text{التكلفة الثابتة}$$

$$(V C) = \text{L.E } 1.4 \quad \text{التكلفة المتغيرة للوحدة}$$

المطلوب : تحديد الثمن الأمثل الذي يحقق أقصى ربح ممكن للمؤسسة.

**الحل**

$$\therefore R = TR - TC$$

$$\therefore R = -10x^2 + 214x$$

ويتحقق أقصى ربح ممكن عندما يكون ميل الدالة = صفر :

$$\therefore \frac{\partial R}{\partial x} - 20x + 214 = 0$$

$$\therefore x = \text{L.E } 10.7$$



## الفصل الثامن

### أساليب التسعير



## الفصل الثامن

### أساليب التسعير

أولاً : التسعير من خلال إجمالي التكاليف والربح :

يُعد أسلوب تسعير إجمالي التكلفة والربح والذي يُسمى أحياناً بالتسعير حسب التكلفة أحد الأساليب شائعة الاستخدام في الوحدات الإقتصادية، وعلى الرغم من كثرة طرق التسعير من خلال إجمالي التكلفة والربح، إلا أن الشكل الأمثل للتسعير يجب أن يتضمن خطوتين ،

1 - تقدير تكلفة كل وحدة يتم إنتاجها بواسطة الوحدة، ولما كانت التكلفة دائمة التغير مع تغير حجم الإنتاج، لذا كان من الضروري على الوحدات أن تبني حساباتها على بعض مستويات الإنتاج الافتراضية، وعادة ما تستخدم تلك الوحدات بعض النسب المئوية ( تتراوح بين ثلثي وثلاثة أرباع الطاقة الإنتاجية ) للوقوف على تكلفة كل وحدة.

2 - قيام الوحدة برفع أسعارها من خلال إضافة نسبة مئوية ضئيلة إلى متوسط التكلفة المقدرة، وذلك بهدف إدراج بعض التكاليف التي لا يمكن ربطها بسلعة معينة، ويمكن التعبير عن النسبة المئوية المحددة لرفع السعر بالصيغة التالية :

$$\text{The Percentage (\%)} = \frac{\text{Cost} - \text{price}}{\text{Cost}} \rightarrow (8.1)$$

حيث أن :

البسط ( التكلفة - السعر ) = هامش الربح، فإذا كان ثمن السلعة \$ 6 حيث كانت

$$\text{تكلفة إنتاجها } \$ 4 \text{ فإن النسبة المئوية } = \frac{6 - 4}{4} = 50\%$$



وبحل المعادلة (13.1) نحصل على الصيغة التالية :

$$P = C ( 1 + \text{Percentage} ) \rightarrow (8.2)$$

$$P = 4 ( 1 + 0.60 ) = 6$$

كما تقوم بعض الوحدات بتحديد قيمة العائد المرغوب فيه لأن هذا العائد هو الذى يحدد النسبة المئوية الواجب إضافتها على التكلفة عند التسعير، ولو كانت الوحدة الإقتصادية تستهدف تحقيق عائد 20 %، ففى ظل هذا المعدل المستهدف تتم مساواة السعر بالمعادلة :

$$P = L + M + K + \frac{f}{Q} + \frac{\pi A}{Q} \rightarrow (8.3)$$

حيث :

$P$  ترمز إلى السعر،  $L$  تكلفة وحدة العمالة،  $M$  تكلفة كل وحدة من المواد المستخدمة،  $K$  تكلفة كل وحدة تسويق،  $f$  هى إجمالى التكلفة الثابتة العاملة ( غير المباشرة )،  $Q$  هى عدد الوحدات المخطط إنتاجها،  $A$  ترمز إلى إجمالى الأصول الثابتة،  $\pi$  هو معدل الربح المستهدف على تلك الأصول الثابتة العاملة.

وبفرض أن :

تكلفة مقدرة لوحدة العمالة = \$ 2، تكلفة مقدرة من كل وحدة مواد مستخدمة = \$ 1، وأن تكلفة كل وحدة تسويق = \$ 3، وأن إجمالى تكلفتها الثابتة هى \$ 10.000 وإنتاج الوحدة المقدّر 1000 وحدة، وأن أصول الوحدة الثابتة = \$ 100.000، وأن معدل العائد المستهدف 15 %، إذا تسعير وحدة المنتج يكون على النحو التالى :

$$P = 2 + 1 + 3 + \frac{10.000}{1000} + \frac{0.15(100.000)}{1000} = 31\$$$

أما في حالة الوحدات ذات أكثر من منتج فغالبا ما تحدد التكلفة الثابتة بتوزيع تلك التكلفة فيما بين منتجات الشركة المختلفة، طبقاً لمتوسط التكلفة المتغيرة لكل منتج، فبفرض أن إجمالي التكاليف الثابتة لكل منتجات الوحدة = \$ 3 مليون، وكان إجمالي التكاليف السنوية المتغيرة لكل منتجات الشركة = \$ 2 مليون، إذا يتم توزيع التكاليف الثابتة على كل منتجات الوحدة بمعدل 150% من التكلفة المتغيرة.

مثال :

بفرض أن متوسط التكلفة المتغيرة ( $VC$ ) للمنتج  $y = 10$  \$ ونسبة التوزيع للتكاليف الثابتة كما سبق بمعدل (150%)، لذا سوف تقوم الشركة بتسعير ذلك المنتج بإضافة  $(1.5 \times 10) = 15$  \$ إلى التكلفة الثابتة ( $fc$ )، وبذلك الإضافة تحصل الوحدة على كامل تكلفتها المقدرة (ثابتة ومتغيرة) وهى  $(15 + 10 = 25)$  \$، بعد ذلك يتم التسعير بإضافة النسبة المئوية المحددة التى تحقق الربح المرغوب فيه ( بفرض أن النسبة = 40 % )، فسوف يكون السعر  $(1.4 \times 25) = 35$  \$.

التسعير وإجمالي التكلفة في شركة Compute (دراسة تطبيقية) :

قررت الشركة حساب متوسط تكلفة الإنتاج ( بما فى ذلك التكلفة الثابتة )، ثم أضافت نسبة مئوية  $33\frac{1}{3}$  % وكانت النتيجة كما يلى :

\$ 192 ألف

تكلفة المصنع

\$ 64 ألف

نسبة الـ  $33\frac{1}{3}$  % المضافة على التكلفة

\$ 256 ألف

قائمة السعر فى الصناعة

وكانت الشركة ترى أنها تقدم أفضل أنواع الحاسبات فى المجتمع، وكذا قدرتها على تلبية رغبات العملاء لذا على الرغم من ارتفاع السعر الذى كانت تتقاضاه الشركة عن أسعار الشركات المنافسة، كانت الجودة العالية تتيح للشركة الميزة التنافسية محلياً وعالمياً، لذا رأت الشركة أن تخفيض أسعارها قد يؤدي إلى تقليص الإنتاج والأرباح مما

يلحق الضرر بالشركة وجودة منتجاتها لذلك إذا لم يكن هناك مبرر مقبول لامتناع الشركة عن تخفيض أسعارها، فقد ينتهي الأمر إلى تكبد خسائر فادحة.

**س : هل يؤدي أسلوب التسعير حسب التكلفة إلى تعظيم الأرباح؟**

خلصنا فيما سبق إلى أن الأسلوب التسعيري (حسب التكلفة) قد لا يؤدي إلى تعظيم الأرباح نظراً لعدم أخذه في الاعتبار بعض الإعتبارات الهامة كمرونة الطلب السعرية أو حجم التكاليف الحدية (وليست التكاليف المتوسطة)، إلا أنه أسلوب شائع الإستخدام الذى يساعد الوحدة الإنتاجية على معظمية أرباحها، ونلاحظ أنه لم يتم التعرض بشكل تام للعوامل التى تتحكم فى تحديد النسبة المئوية التى تضاف إلى السعر، كما لم يتم تفسير أسس تحديد معدل العائد المستهدف الذى تحدده الوحدات، فعلى سبيل المثال وليس الحصر لماذا كانت النسبة المئوية المضافة إلى سعر السلعة المنتجة السابق ذكرها فى المثال السابق = 50% ولماذا لم تكن 125%، 120%؟ الحقيقة إذا كان منتجوا السلعة يهدفون إلى تعظيم الربح، تكون مرونة الطلب السعرية على تلك السلعة هى العامل والمتحكم فى حجم النسبة المئوية لرفع السعر، ولتحقق من ذلك نتذكر العلاقات التى سبق دراستها.

$$\therefore MR = P \left( 1 - \frac{1}{P_{ED}} \right) \rightarrow (8.4)$$

**حيث :**

$MR$  ترمز إلى الإيراد الحدى للمنتج،  $P$  ترمز إلى السعر،  $P_{ED}$  ترمز إلى مرونة الطلب السعرية وتلك العلاقة تربط بين الإيراد الحدى ( $MR$ ) والسعر ( $P$ ) ومرونة الطلب السعرية ( $P_{ED}$ )، فإذا رغبت الوحدة فى معظمية أرباحها، عليها أن تساوى بين  $MC$ ،  $MR$  (تكلفة حدية) وبالتالي فإن :

$$Mc = P \left( 1 - \frac{1}{P_{ED}} \right) \rightarrow (8.5)$$

نحصل على الصيغة التالية:  $\left( 1 - \frac{1}{P_{ED}} \right)$  بقسمة طرفى المعادلة على

$$P = MC \left( 1 - \frac{1}{P_{ED}} \right) \rightarrow (8.6)$$

وهذا يعنى إذا رغبت الوحدة فى تعظيم أرباحها عليها وضع سعر لمنتجها بحيث يكون مساوياً لتكلفتها الحدية مضروبة فى  $\left( \frac{1}{1 - \frac{1}{P_{ED}}} \right)$ .

وبإعادة النظر فى المعادلة (13.2) نلاحظ أنه بناءً على أسلوب التسعير من خلال إجمالى التكلفة والربح، فإنه يتم وضع السعر بحيث يكون مساوياً للتكلفة مضروبة فى  $(1 + \text{النسبة المئوية المضافة لرفع السعر})$ .

إذا كانت التكلفة الحدية هى نفس التكاليف المستخدمة هنا، وإذا كانت النسبة المئوية المضافة لرفع السعر =

$$\left( \frac{1}{1 - \frac{1}{P_{ED}}} \right) - 1 \rightarrow (8.7)$$

يكون من الممكن أن يؤدي هذا الأسلوب إلى تعظيم الربح.

ويمكن إعادة صياغة النتيجة السابقة، وهي أنه باستطاعة الوحدة تعظيم أرباحها في حالة توفر شرطين أساسيين :

1- إضافة الوحدة النسبة المئوية الخاصة برفع السعر إلى تكلفتها الحدية وليس إلى متوسط التكلفة.

2- أن تكون النسبة المضافة للسعر مساوية للقيمة المحددة في المعادلة (8.7)، فتلك المعادلة تبين أن الزيادة المئوية المضافة على السعر في مثل تلك الحالة تعتمد بشكل تام على مرونة الطلب السعرية الخاصة بالمنتج، فإذا كانت  $P_{ED} = 1.2$  كانت النسبة المئوية المضافة المثلى هي 5 % فقط، ويمكن دراسة الجدول (8.1) حيث يمدنا بمعلومات هامة تساعدنا في وضع سياسة تسعيرية فعالة.

جدول (8.1)

العلاقة بين نسبة الإضافة المثلى،  $P_{ED}$

$P_{ED}$	النسبة المثلى المضافة للتكلفة الحدية
1.2	500 %
1.4	250 %
1.8	125 %
2.5	67 %
5.0	25 %
10.0	11 %
20.0	5 %
50.0	2 %

نلاحظ أن النسبة المضافة تتزايد كلما انخفضت  $P_{ED}$ .

ثانياً : تداخل العلاقات الخاصة بالطلب في الشركات متعددة المنتجات :

في مجال دراستنا للمشكلات التي تتعرض لها الشركات ذات المنتجات المتعددة، فإذا كانت إحدى الشركات تقوم بإنتاج أكثر من منتج، فيجب عليها إدراك حقيقة هامة هي أن أي تغير في السعر أو الكمية المباعة من أي منتج من منتجات الشركة قد يؤثر على حجم الطلب على منتجاتها الأخرى، فعلى سبيل المثال إذا كانت الشركة تنتج وتبيع منتجين  $(x, y)$  فيمكن التعبير عن إجمالي إيراداتها من المبيعات بالصيغة التالية :

$$TR = TR_x + TR_y \rightarrow (8.8)$$

$$MR_x = \frac{\partial TR}{\partial Q_x} = \frac{\partial TR_x}{\partial Q_x} + \frac{\partial TR_y}{\partial Q_x} \rightarrow (8.9a)$$

$$MR_y = \frac{\partial TR}{\partial Q_y} = \frac{\partial TR_y}{\partial Q_y} + \frac{\partial TR_x}{\partial Q_y} \rightarrow (8.9b)$$

ويُعبّر الحد الأخير من المعادلتين عن علاقات الطلب المتداخلة للسلعتين، ففي المعادلة (8.9a) يوضح الحد الأخير أثر الزيادة في الكمية المباعة من المنتج  $(x)$  على إجمالي إيرادات الشركة من المنتج  $(y)$ .

وقد يكون هذا الأثر إيجابياً أو سلبياً، فإذا كانت السلعتان  $x, y$  مكملتين كان الأثر إيجابياً، حيث أن زيادة الكمية المباعة من إحدى السلعتين تؤدي إلى زيادة إجمالي الإيرادات من السلعة الأخرى، أما إذا كانت السلعتين تبادلتين كان الأثر سلبياً، حيث أن الزيادة في الكمية المباعة من إحدى السلعتين سوف يؤدي إلى تقليص إجمالي إيرادات الشركة من السلعة الأخرى.

إن عدم فهم تلك العلاقات المتداخلة أو إهمالها يؤدي إلى أخطاء جسيمة، فإذا كانت السلعة  $x$  أقرب بديل للسلعة  $y$ ، وإذا قام المسئول عن إنتاج السلعة  $x$  فى الشركة بتبني حملة تهدف إلى زيادة مبيعات تلك السلعة، فربما تأتى النتائج طيبة لهذا القسم ولكنها ستكون سيئة بالنسبة للشركة ككل، ويرجع ذلك إلى أن الزيادة فى مبيعات السلعة  $x$  تأتى على حساب مبيعات السلعة  $x$ .

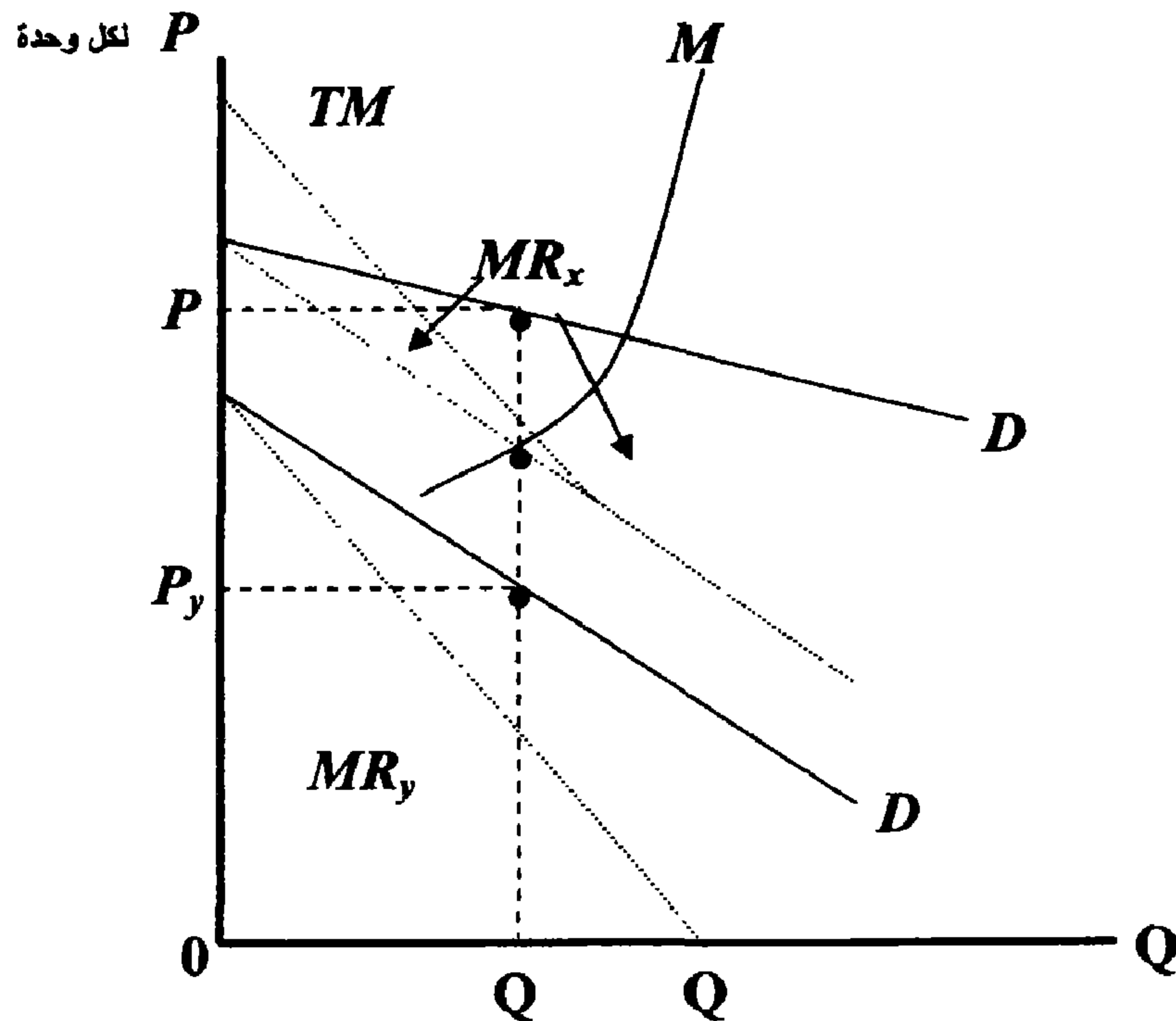
### ثالثاً : تسعير المنتجات المشتركة ذات النسب الثابتة :

لا يقتصر الارتباط بين السلع المنتجة بواسطة نفس الوحدة الإنتاجية على جانب الطلب حيث يتضمن أيضاً جانب الإنتاج، حيث توجد بعض السلع التى يتم إنتاجها بنسب ثابتة (حالة تربية الماشية) حيث يتم تجميع الجلود واللحوم من كل وحدة ماشية وفى هذه الحالة لن يكون تمييز بين الإنتاج على أساس التكلفة حيث يجب اعتبار تلك المنتجات توليفة واحدة (وحدة جلد + وحدتين لحم) نظراً لأن الجلد واللحم يأتيان من مصدر واحد، وهذا هو سبب صعوبة توزيع تكاليف إنتاج كل توليفة على السلع التى تتألف منها كل على حدة.

ولتحديد السعر وحجم الإنتاج الأمثل لكل سلعة على حدة، يلزم أن نقوم بالمقارنة بين الإيراد الحدى ( $MR$ ) لكل توليفة من ناحية وتكلفة إنتاجها الحدية ( $MC$ ) من ناحية أخرى، فإن كان إجمالى الإيرادات الحدية ( $TMR$ ) لكل سلعة من السلع التى يتكون منها التوليفة يفوق التكلفة الحدية لها، يكون من الضروري أن نقوم بزيادة الإنتاج، ويوضح الشكل (1-8) وجود سلعتين يتم إنتاجهما آتياً ( $x, y$ )، كما يعرض أيضاً كل من منحنى الطلب والإيرادات الحدية لكل سلعة ( بفرض أن منحنى طلب السلعة  $x$  لا يتأثر بسعر السلعة  $y$  والعكس صحيح، بالإضافة إلى منحنى التكلفة الحدية للتوليفة من السلعتين، وما بين تلك السلعتين من نسب ثابتة، ومما يذكر أن منحنى ( $TMR$ ) هو المجموع الرأسى لمنحنى الإيرادات الحدية ( $MR$ ) كل على حدة، وذلك نظراً لأن كل توليفه تدر إيرادات ناتجة عن بيع السلعتين  $x, y$  معاً، وبالتالي فإن حجم الإنتاج الذى يعظم الربح هو  $Q$ ، حيث أن إجمالى الإيرادات الحدية = التكلفة الحدية، كما يبين الشكل أن السعر الأمثل للسلعة  $x$  هو  $P_x$  وللسلعة  $y$  هو  $P_y$ .

### شكل (8.1)

**السعر الأمثل للسلع المشتركة ذات النسب الثابتة**  
**(الحالة الأولى)**



$P_x = x$  سعر المنتج،  $P_y = y$  سعر السلعة،  $Q =$  كمية الإنتاج

### من الشكل نجد أن :

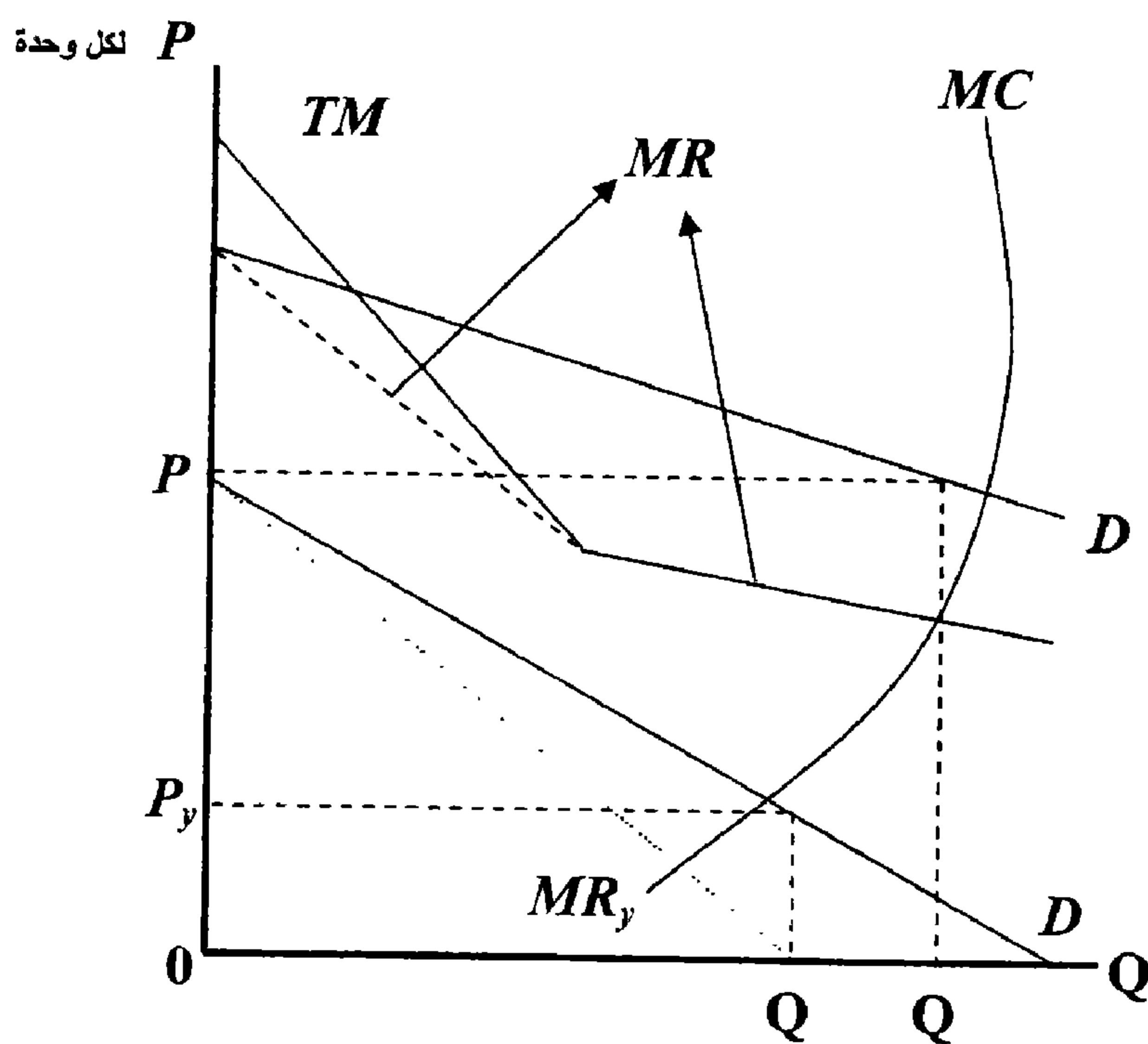
منحنى  $TMR$  مطابقاً لمنحنى  $MR$  بالنسبة للسلعة  $x$  مهما اختلفت حجوم الإنتاج فيما وراء المستوى  $Q_0$ ، وذلك لأن الشركة لن تباع أى كمية من السلعة  $y$  نظراً لأن إيرادها بالسالب، مما يعنى حصول الشركة على إيرادات أكبر من مبيعات أقل، وبالتالي إذا كان إجمالى الإنتاج  $Q_0 <$  سوف تقوم الشركة ببيع كمية محدودة من السلعة  $y$ ، وتحديدأ ببيع الكمية التى قد تتناسب مع توليفات السلع المنتجة عند حجم الإنتاج  $Q_0$ ، ومن ثم إذا زاد حجم الإنتاج من  $Q_0$ ، سيكون إجمالى الإيرادات الحدية  $TMR$  مساوياً  $MR_x$  فحسب، ولكن ماذا لو تقاطع منحنى التكلفة الحدية  $MC$  مع منحنى  $TMR$  إلى اليمين من  $Q_0$ ، وهذا ما سنفترضه فى الشكل (8.2).



شكل (8.2)

السعر الأمثل للسلع المشتركة ذات النسب الثابتة

(الحالة الثانية)



سعر المنتج  $y = P_y$ ، سعر المنتج  $x = P_x$ .

يُبين الشكل عدم بيع كل إنتاج السلعة  $y$ .

- منحنى التكلفة الحدية  $MC$  ينخفض في الشكل (8.1)، بينما تبقى المنحنيات الأخرى ثابتة.

- نلاحظ أن معدل الإنتاج الذي يعظم الأرباح هو  $Q_1$ ، حيث يقطع منحنى  $MC$  منحنى  $TMR$ .

- فى الوقت الذى يتم فيه بيع كل الكمية المنتجة من السلعة  $X$  مقابل السعر  $P_x$ ، لا يتم بيع كل إنتاج السلعة  $Y$ ، بل نجد أن الكمية المباعة تتوقف على كمية السلعة  $Y$  عند مستوى الإنتاج  $Q_0$  بحيث يبقى سعر السلعة  $Y$  ثابتاً عند  $P_y$ .
- يتعين على الشركة التخلص من فائض السلعة  $Y$  وعدم طرحها فى الأسواق منعاً لانخفاض السعر.

#### مثال رقمى ( تطبيق ) :

بفرض شركة  $A$  تنتج نوعين من السلع  $(y, x)$  معا (آنيا) وبكميات متساوية بغض النظر عما إذا كانت الشركة ترغب فى ذلك أم لا، وكانت دالة إجمالى التكلفة الخاصة بالشركة  $A$  كما يلى :

$$Tc = 100 + x + 2y^2 \quad \rightarrow (8.10)$$

حيث :

$Q \leftarrow$  حجم الإنتاج الكلى من السلعتين ( وحدة من  $x$  / 2 وحدة  $y$  ).

وكانت منحنيات الطلب على السلعتين كما يلى :

$$P_x = 200 - Q_x \quad \rightarrow (8.11)$$

$$P_y = 150 - 2Q_y \quad \rightarrow (8.12)$$

حيث :

$Q_x, P_x \leftarrow$  هى سعر وحجم إنتاج السلعة  $x$ .

$Q_y, P_y \leftarrow$  هى سعر وحجم إنتاج السلعة  $y$ .

المطلوب :

- حساب الكمية التى يجب إنتاجها وبيعها بواسطة الشركة من كلتا السلعتين.
- حساب السعر الذى يجب أن يحصل عليه كل من السلعتين.

**الحل :**

إجمالي إيرادات الشركة  $TR$  تساوى إجمالي إيراداتها من السلعتين، أى أن :

$$TR = P_x Q_x + P_y Q_y \rightarrow (8.13)$$

بالتعويض عن الطرف الأيمن نحصل على الصيغة التالية :

$$\begin{aligned} TR &= (200 - Q_x) Q_x + (150 - 2Q_y) Q_y \\ &= 200 Q_x - Q_x^2 + 150 Q_y - 2 Q_y^2 \end{aligned}$$

بفرض أن الشركة ستبيع كل إنتاجها من السلعتين ( حيث أن الشركة تلتزم بإنتاج كمية متساوية من السلعتين، فكلما أنتجت وحدة من  $x$  يتعين عليها إنتاج وحدة من  $y$ ).

$$\therefore TR = 200 Q_x - Q_x^2 + 150 Q - 2Q^2$$

$$TR = 350 Q - 3 Q^2$$

**حيث :**

$Q \leftarrow$  ( هى إنتاج الكميات المتساوية من السلعة  $x, y$  )

حساب ربح الشركة (  $\pi$  )

$$\begin{aligned} \therefore \pi &= (350 Q - 3Q^2) - (100 + Q - 2Q^2) \\ &= -100 - 349 Q + 5Q^2 \end{aligned}$$

حساب مستوى الإنتاج الذى يعظم أرباح الشركة.

1- إيجاد المشتقة الأولى لمعادلة الربح :

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q} = 349 - 10Q$$

$\therefore Q = 34.9$  (توليفة السلعتين  $x, y$ )

حساب السعر للسلعة  $x$

$$P_x = 200 - 34.9 = \$ 65.1$$

حساب السعر للسلعة  $y$

$$P_y = 150 - 2 (34.9) = \$ 80.2$$

التحليل السابق غير كامل حيث افترضنا أن الشركة تبيع كل ما تنتجه من السلعتين، وللتحقق من صحة هذا الافتراض، يلزم التأكد من أن الإيرادات الحدية ( $MR$ ) الناشئة عن السلعتين معا غير سلبية، وذلك بشرط أن تكون  $Q = 34.9$ ، ففي تلك الحالة سوف تتمكن الشركة من بيع كل ما تنتجه من السلعتين معا، وطبقا للمعادلتين (8.11)، (8.12) نجد أن  $TR_x$  هي :

$$TR_x = P_x (Q_x) = (200 - Q_x) Q_x = 200 Q_x - Q_x^2$$

ونجد أن  $TR_y$  هي :

$$TR_y = P_y (Q_y) = (150 - 2Q_y) Q_y = 150 Q_y - 2Q_y^2$$

وعليه تكون الإيرادات الحدية للسلعتين  $x, y$  تساوى

$$MR_x = \frac{\partial TR_x}{\partial Q_x} = 200 - 2Q_x = 130.2$$

عندما  $34.9 = Q_x \leftarrow$

$$MR_y = \frac{\partial TR_y}{\partial Q_y} = 150 - 4Q_y = 10.4$$

عندما  $34.9 = Q_y \leftarrow$

ولما كانت قيم الإيرادات الحدية ( $MR_y, MR_x$ ) غير سالبة عندما تكون  $Q_x, Q_y$  متساويتان  $= 34.9$ .

∴ يتضح لنا صحة الافتراض الذى يقوم عليه التحليل السابق.

### رابعاً : تسعير المنتجات المشتركة حالة النسب المتغيرة :

بعد دراسة تسعير المنتجات حالة النسب الثابتة، يتعين علينا دراسة التسعير فى حالة المنتجات ذات المتغيرات، حيث أنها الحالة الأكثر شيوعاً خاصة حالة اهتمامنا بالإنتاج فى الأجل الطويل، وهذا ما سنحاول توضيحه للقارئ من خلال المثال التالى :

#### مثال تطبيقي :

بفرض شركة ما تنتج سلعتين  $(x, y)$  معاً، وأن كل من منحنيات التكاليف المتساوية  $(Tc)$  كما فى الشكل (13.3) الذى يبين الكميات التى يمكن إنتاجها من السلعتين بنفس إجمالى التكاليف، أى أن منحنى التكاليف المتساوية  $Tc = 13$  وهو الذى يوضح التكاليف المتعددة الممكن إنتاجها بإجمالى تكلفة  $(Tc)$  قدره \$ 13000 يومياً.

مثلاً : 26 وحدة من السلعة  $x$ ، 10 وحدات من السلعة  $y$  أو 8 وحدات من السلعة  $x$ ، 30 وحدة من السلعة  $y$ .

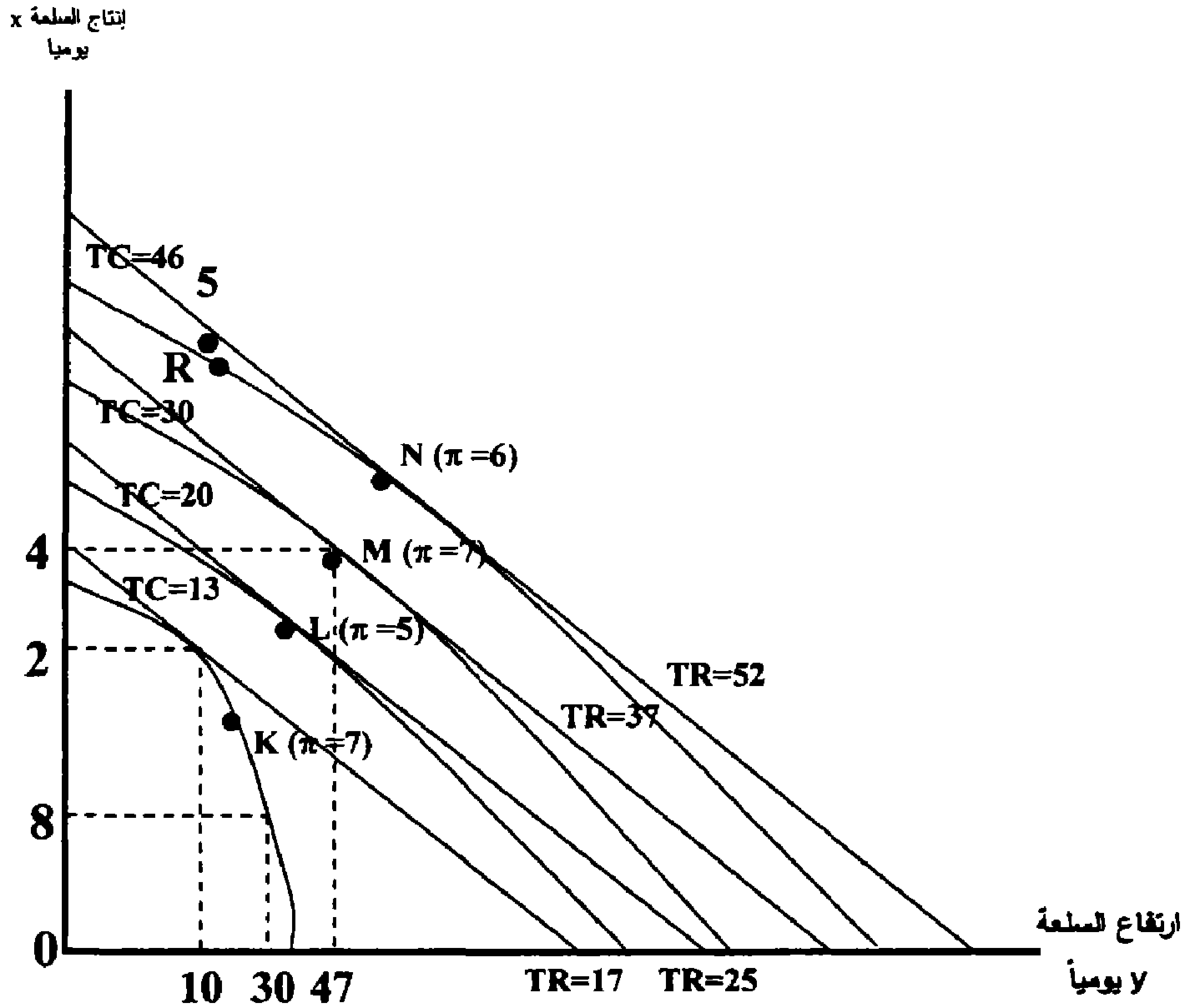
يُبين الشكل (8.3) على خطوط الإيرادات المتساوية  $(TR)$  والتى يوضح كل منها توليفات الإنتاج من  $(x, y)$  التى تحققان نفس إجمالى الإيرادات.

يوضح خط الإيرادات المتساوية  $TR = 52$  مختلف توليفات الإنتاج - كتلك المناظرة للنقاط  $S$  أو  $N$  وهى التوليفات التى تحقق إجمالى إيرادات قدره 52000 يومياً، كما توضح خطوط الإيرادات المتساوية الأخرى توليفات الإنتاج التى تحقق إجمالى إيرادات تقدير بـ \$ 1700، \$ 25000، \$ 3700 على الترتيب.

أما المشكلة التى تواجه الشركة هى حاجتها إلى تحديد الكمية التى يجب إنتاجها من السلعتين.

## شكل (8.3)

كمية الإنتاج المثلى للسلع المشتركة ذات النسب المتغيرة



ولعل أول خطوة يجب اتخاذها لحل تلك المشكلة هي ملاحظة أنه إذا كانت إحدى توليفات الإنتاج عند نقطة لا يكون فيها خط الإيرادات المتساوية مماساً لمنحنى التكاليف المتساوية (كالنقطة R) فمن المحتمل أن تتزايد إيرادات الشركة (دون تغير التكلفة)، وذلك بالانتقال إلى النقطة (على نفس منحنى التكلفة المتساوية) والتي يكون فيها خط الإيرادات المتساوية مماساً لمنحنى التكاليف المتساوية (كالنقطة N)، وبالتالي إذا كانت أي توليفة إنتاج تقع عند نقطة عدم تماس، فلا يمكن أن تكون تلك هي التوليفة التي تعظم أرباح الشركة.

أيضاً يمكن التوصل إلى توليفة الإنتاج المثلى بمقارنة مستوى الأرباح عند كل نقطة تماس، تم اختيار النقطة التي يصل فيها مستوى الربح إلى أقصاه، فالشكل (8.3) يعرض أربع نقاط تماس  $(N, M, L, K)$ ، وكما هو واضح فإن مستويات الأرباح  $(\pi)$  المناظرة لها هي \$4000، \$5000، \$7000، \$6000 على التوالي، وعليه إذا كان من الضروري اختيار إحدى توليفات الإنتاج الواقعة على منحنيات التكلفة المتساوية في الشكل سنجد أن المثلى للشركة هي الواقعة عند النقطة  $(M)$  حيث تقوم الشركة بإنتاج وبيع 42 وحدة من السلعة  $x$  و47 وحدة من السلعة  $y$ .

#### خامساً : التمييز السعري :

يحدث التمييز السعري عندما تقوم الشركة ببيع نفس السلعة في الأسواق مقابل عدة أسعار، فشركة الخطوط الجوية التي تباع تذاكرها على رحلة معينة مقابل سعر مرتفع لرجال الأعمال، وسعر منخفض للطلاب، يعد أحد أمثلة التمييز السعري، حتى في حالة عدم تجانس السلع بشكل تام، يمكن أن يحدث التمييز السعري في حالة قيام المنتج ببيع السلع المتشابهة مقابل أسعار مختلفة من حيث نسبتها إلى التكاليف الحدية، وللتوضيح نسوق المثال التالي حيث نفترض ما يلي :

1- تقوم الشركة بإنتاج نوع من الحلوى وتبيعه في منطقتين مختلفتين الأولى تسكنها الأغلبية من ذوي الدخل المرتفع، والثانية غالبية سكانها من الفقراء ذو الدخل المنخفض.

2- تقوم الشركة ببيع نفس المنتج في المنطقة الأولى في عبوات عليها شعار فاخر. وهذا الشعار لا يكلف الشركة أكثر من 2 سنت.

3- سعر بيع وحدة الحلوى في المنطقة الأولى \$12، أما في المنطقة الثانية بمقابل \$5، وما سبق أحد أمثلة التمييز السعري، ولا يكفي وجود اختلافات في أسعار السلع المتشابهة للدلالة على وجود التمييز السعري. بل لا بد وأن تعكس هذه الاختلافات السعرية وجود اختلافات مماثلة في التكلفة.

وحتى تتمكن الشركة من تبني سياسة التمييز السعري، يجب أن تقسم عملائها إلى طبقات متباينة من حيث مرونة الطلب السعرية ( $P_{ED}$ ) على منتجات الشركة، كما يجب أن تكون قادرة على التمييز بين تلك الطبقات مقابل مستوى تكلفة مناسب، كما يجب ألا يكون العملاء لديهم القدرة على نقل السلعة من منطقة إلى أخرى لتحقيق أرباح مما يفسد قدرة الشركة على إجراء التمييز السعري.

وقد يرجع وجود اختلافات في مرونة الطلب السعرية  $P_{ED}$  بين فئات المستهلكين إلى وجود فوارق بين تلك الفئات من حيث مستويات الدخل والأذواق ومدى توافر السلع البديلة، فقد تكون مرونة الطلب السعرية الخاصة بعبوات الحلوى في المثال السابق منخفضة في مناطق فئات الدخل المحدود أو المنخفض.

إذا قامت شركة بتبني سياسة التمييز السعري فيجب عليها الإجابة عن سؤالين :

1- ما هو حجم الإنتاج الذي يجب تخصيصه لكل طبقة من عملائها ؟

2- ما هو السعر الذي يجب أن تحدده لكل طبقة من عملائها ؟

ولكى تحدد الشركة الكمية التي ستخصصها لكل طبقة ( بفرض أنها حددت حجم الإنتاج الكلى )، هنا ستقوم الشركة بتعظيم أرباحها بتوزيع إنتاجها بين طبقات العملاء بشكل يجب أن تتساوى فيه الإيرادات الحدية من إحدى الطبقتين مع الإيرادات الحدية من الطبقة الأخرى، فإذا كانت الإيرادات الحدية من الطبقة الغنية 25 % والإيرادات الحدية من الطبقة الفقيرة هي \$ 10، فلا يكون هذا هو التوزيع الأمثل للإنتاج، نظراً لأنه بالإمكان زيادة الأرباح عن طريق إنقاص وحدة من إنتاج الطبقة الفقيرة وإضافة وحدة إنتاج واحدة إلى الطبقة الغنية، ولا يكون توزيع الإنتاج هو الأمثل إلا إذا تساوت الإيرادات الحدية بين الطبقتين معاً، وإذا تساوت الإيرادات الحدية بين الطبقتين، فلا بد أن يتساوى ذلك أيضاً مع نسبة السعر في الطبقة الأولى إلى السعر في الطبقة الثانية :



$$\frac{\left(1 - \frac{1}{\eta_2}\right)}{\left(1 - \frac{1}{\eta_1}\right)}$$

حيث  $\eta_1$  هي مرونة الطلب السعرية للطبقة الأولى.

حيث  $\eta_2$  هي مرونة الطلب السعرية للطبقة الثانية.

وبالتالى سوف لا يكون من المجدى للشركة القيام بتبنى سياسة التمييز السعري طالما كانت مرونة الطلب السعرية متساوية فى الطبقتين، إنما يكون التمييز السعري مجدياً عندما يكون السعر أكثر ارتفاعاً فى الطبقة التى يتسم فيها الطلب بمرونة أقل.

وتوجد بعض الحالات الواقعية التى يتعين على الشركة أن تمعن النظر فى تكاليفها وليس فقط إلى الطلب على منتجاتها من الطبقتين وبالتحديد سيكون من الطبيعى أن تلجأ الشركة إلى اختيار حجم الإنتاج الذى تتساوى عنده التكلفة الحدية لإجمالى إنتاجها مع القيمة المألوفة لإيراداتها الحدية من الطبقتين معاً.

وللدلالة على ذلك نراجع الشكل (8.4)، حيث يعرض منحنى الطلب فى الطبقة الأولى  $D_1$ ، ومنحنى الطلب فى الطبقة الثانية  $D_2$ ، يمثل منحنى الإيرادات الحدية للطبقة 1،  $R_1$  يمثل منحنى الإيرادات الحدية للطبقة 2، وكذلك منحنى التكاليف الحدية للشركة.

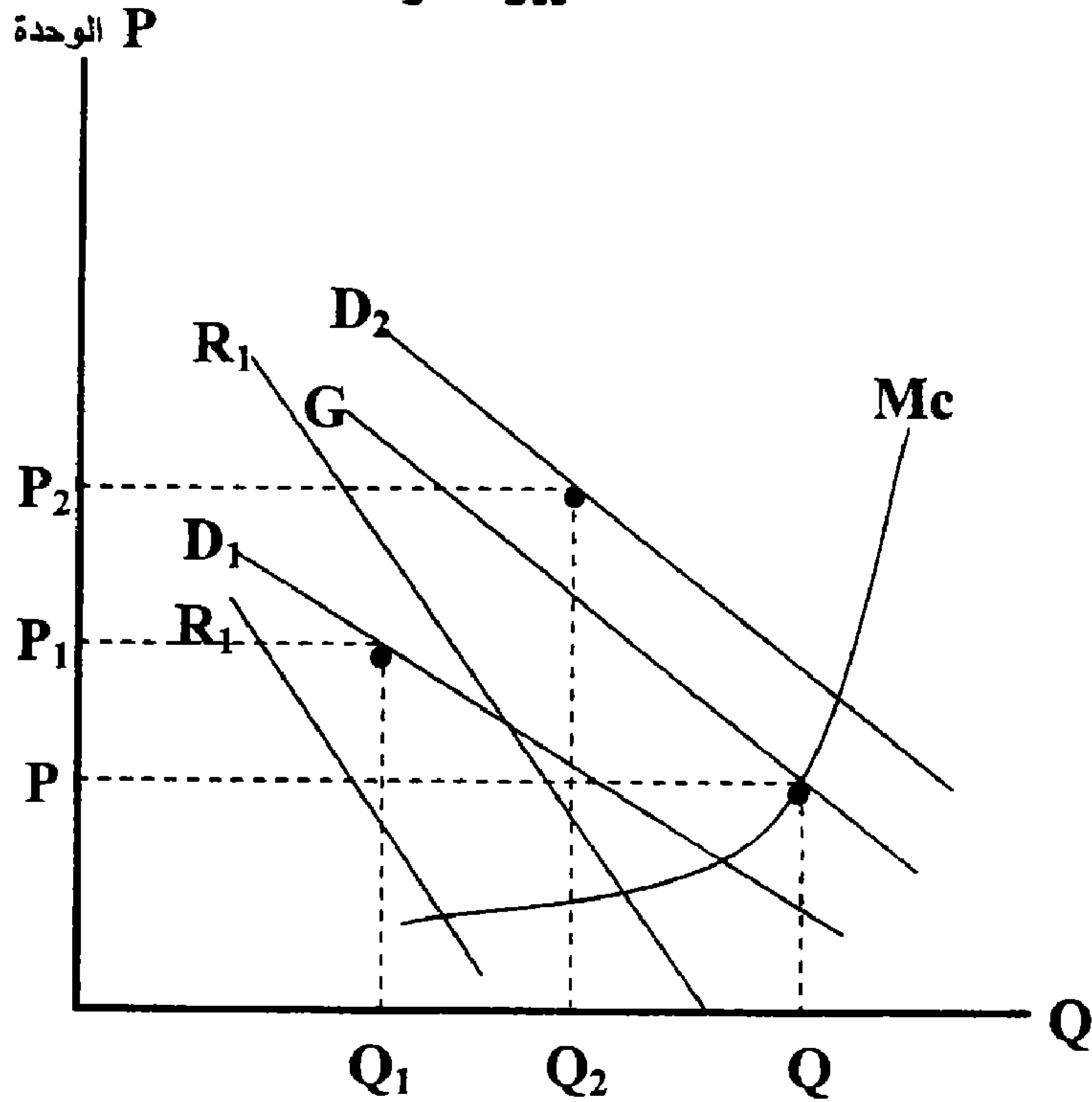
تبدأ الشركة تحديد إجمالى إنتاجها من خلال الجمع الأفقى لمنحنى الإيرادات الحدية  $R_1$ ،  $R_2$ .

يُشير الرمز  $G$  إلى المنحنى الذى يُعبر عن المجموع الأفقى لمنحنى الإيرادات الحدية.

يوضح المنحنى  $G$  (عند كل من مستويات الإيرادات الحدية المتعددة) إجمالى الإنتاج الذى تحتاجه الشركة فى حالة الرغبة فى المحافظة على إيراداتها الحدية فى كل من الطبقتين.

شكل (8.4)

التمييز السعري



- يظهر حجم الإنتاج الأمثل عند نقطة تقاطع  $Mc$  مع منحنى  $G$  (مجموع أفقى لمنحنى إيرادات حدية).

- حيث أنه من الضروري تساوى  $Mc$  مع القيمة المعلومة للإيرادات الحدية فى كل طبقة، وفيما عدا ذلك فيمكن زيادة الأرباح بالتوسع فى الإنتاج (إذا كانت  $Mc$   $MR >$ ) أو بإبرام تعاقدات خاصة بالإنتاج (حالة أن  $MR < Mc$ )،

وبالتالى ستقوم الشركة بطرح الكمية  $Q$  من الإنتاج وبيع الكمية  $Q_1$  وحدة فى سوق الطبقة 1، الكمية  $Q_2$  فى سوق الطبقة 2.

- أما السعر، فسيكون  $P_1$  فى سوق الطبقة 1،  $P_2$  فى سوق الطبقة 2، وهذا سيؤدى فى التحليل النهائى إلى زيادة الأرباح، عما إذا كانت الشركة تتقاضى نفس السعر فى الطبقتين.

مثال عن التمييز السعري ( عن شركة للأدوية ) :

بفرض أن أحد شركات الأدوية تباع أحد العقاقير فى السوق الأوروبية والسوق الأمريكية، وبسبب الضوابط القانونية، فلا يمكن شراء العقار من دولة وبيعه فى دولة أخرى، وكانت معادلة منحنى الطلب فى السوق الأوروبية :

$$P_{EU} = 10 - Q_x \rightarrow (8.15)$$

حيث  $P_{EU}$  هى السعر بالدولار لكل وحدة،  $Q_x$  هى الكمية المباعة فى السوق الأوروبية بالمليون وحدة، وكانت معادلة منحنى الطلب فى السوق الأمريكية.

$$P_{US} = 20 - 1.5 Q_y \rightarrow (8.16)$$

وكان إجمالى تكلفة هذا العقار حتى يصبح جاهزاً للبيع فى جميع أسواق العالم بملايين الدولارات :

$$Tc = 4 + 2 (Q_x + Q_y) \rightarrow (8.17)$$

وكانت إجمالى أرباح الشركة فى السوقين :

$$\begin{aligned} \pi &= P_u Q_x + P_{us} Q_y - Tc \\ &= (10 - Q_x) Q_x + (20 - 1.5 Q_y) Q_y - [4 + 2 (Q_x + Q_y)] \\ &= -4 - 8Q_x - Q_x^2 + 18Q_y - 1.5Q_y^2 \rightarrow (8.18) \end{aligned}$$

ولتعظيم أرباح الشركة ( $\pi$ ) بالنسبة  $Q_x, Q_y$  يتم إيجاد المشتقات الجزئية الأولى للمعادلة (8.18) بالنسبة لـ  $Q_y, Q_x$  ومساواتها بالصفر.

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q_x} = 8 - 2Q_x = 0 \quad \therefore Q_x = 4$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q_y} = 18 - 3Q_y = 0 \quad \therefore Q_y = 6$$

وبحل المعادلتين لإيجاد قيمة كل من  $Q_y, Q_x$ ، نجد أن الشركة عليها بيع 4 مليون وحدة في السوق 1، 6 مليون وحدة في السوق 2.

ولإيجاد الأسعار المثلى في السوقين نعوض بقيم  $Q_y, Q_x$  السابقة في المعادلتين (8.15)، (8.16)

$$P_{EU} = 10 - 4 = \$ 6$$

$$P_{US} = 20 - 1.5 (6) = \$ 11$$

وتكون أرباح الشركة :

$$\pi = 4 + 8 (4) - (4)^2 + 18 (6) - 1.5 (6)^2 = \$ 66 \text{ mill}$$

ثانياً : حجم الأرباح الإضافية الممكن للشركة تحقيقها إذا تبنت أسلوب التمييز السعري :

إذا لم يكن التمييز السعري قابلاً للتطبيق، فلا بد أن تتساوى  $P_{EU}$  مع  $P_{US}$ ، وإذا وضعنا السعر المعمول به بصفة عامة عند  $P$  سنجد من المعادلة (8.15) أن  $Q_x = 10 - P$ ، ومن المعادلة (8.16) فإن :

$$Q_y = \left( \frac{1}{1.5} \right) (20 - P_{US})$$

∴ إجمالاً ما تبعية الشركة في السوقين :

$$Q = Q_x + Q_y = 10 - P + \frac{1}{1.5} (20 - P) = 23\frac{1}{3} - \frac{5}{3}P$$

$$P = 14 - 0.6 Q \quad \rightarrow (8.19)$$

حساب أرباح الشركة :

$$\begin{aligned} \because \pi &= P_Q - T_c \\ &= (14 - 0.6 Q) Q - (4 - 2 Q) \\ &= -4 + 12 Q - 0.6 Q^2 \quad \rightarrow (8.20) \end{aligned}$$

ولإيجاد قيمة  $Q$  التي تؤدي إلى تعظيم الربح نشتق المعادلة (8.20) بالنسبة لـ  $Q$  ثم نساوي المشتقة بالصفر

$$\frac{\partial \mu}{\partial Q} = 12 - 1.2Q = 0 \quad \therefore Q = 10 \text{ mill}$$

∴ في حالة عدم قدرة الشركة على اتباع أسلوب التمييز السعري فلا بد لها أن تنتج 10 مليون وحدة من العقار.

بالتعويض عن  $Q$  لـ 10 مليون في المعادلتين (8.19)، (8.20) نجد أن :

$$P = 14 - 0.6 (10) = 8$$

$$\pi = -4 + 12 (10) - 0.6 (10)^2 = 56$$

∴ في حالة عدم تمكن الشركة من اتباع أسلوب التمييز السعري فسوف نبلغ أرباحها 65 مليون \$، أما إذا اتبعت أسلوب التمييز السعري فسوف تبلغ أرباحها 66 مليون دولار.

#### سادساً : أسلوب تسعير النقل الداخلى لمنتج وسيط :

قد تباع الشركة منتجاتها لعملاء خارجيين، وهناك شركات كبرى تتسم بلا مركزية الإدارة، حيث تقوم أقسام تلك الشركة ببيع منتجاتها للأقسام الأخرى فى الشركة، ويجب على القسم البائع بتسعير منتجه المباع بما يعظم أرباحه، ومن ثم أرباح الشركة ككل، أما عن كيفية تطبيق هذا الأسلوب، فهذا ما سنحاول توضيحه فى الجزء التالى من خلال مثال عن شركة كيماويات مفترضة.

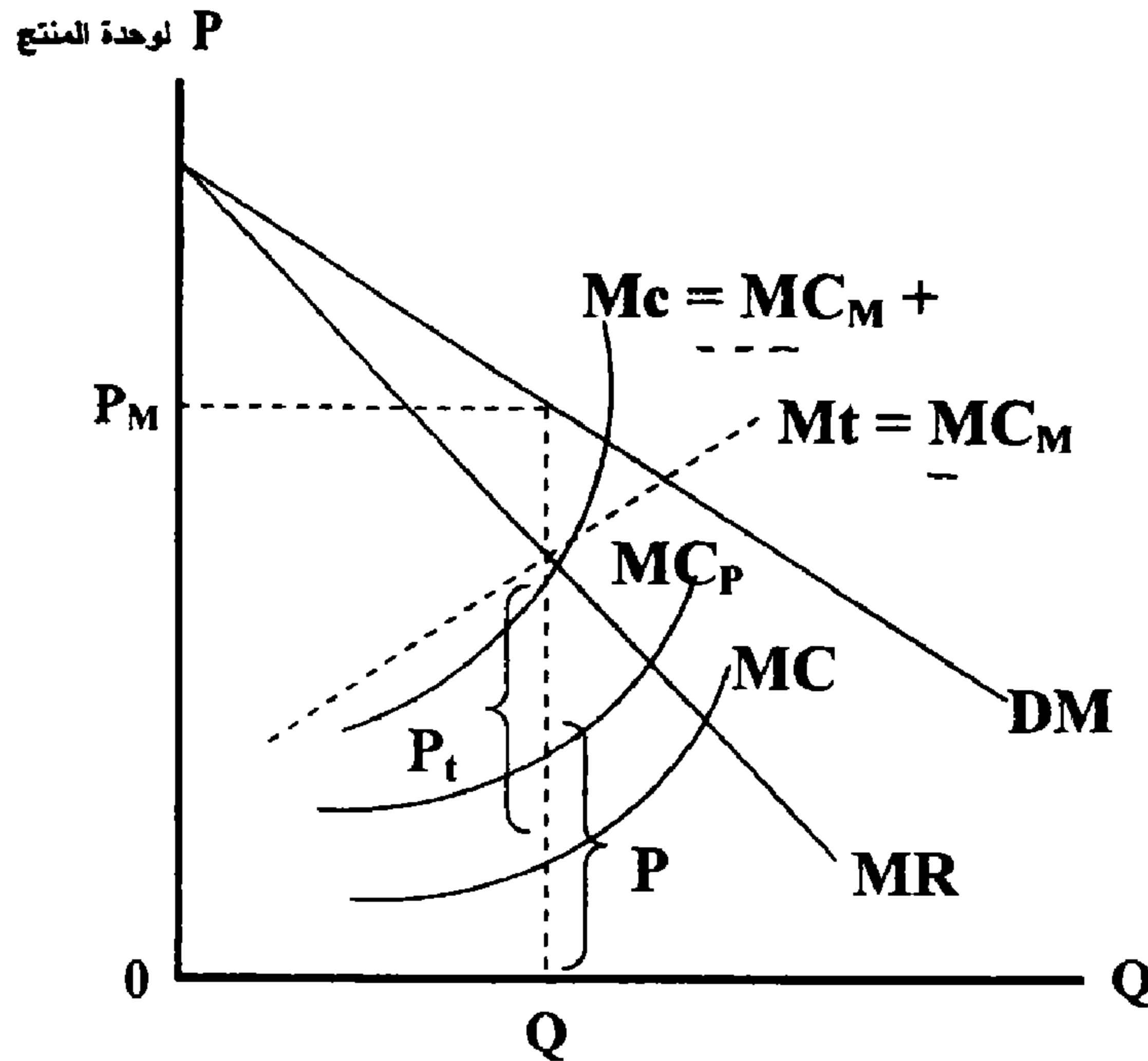
بفرض أن تلك الشركة تنقسم إلى قسمين الأول للإنتاج والثانى للإستهلاك، وينتج قسم الإنتاج المنتج الرئيسى للشركة من الكيماويات والتى يتم بيعه داخليا إلى قسم التسويق ويعرف السعر المستخدم فيما بين الأقسام الداخلية بسعر النقل الداخلى.

أما قسم التسويق فيقوم بتعبئة تلك الكيماويات خارج الشركة، أى أن قسم التسويق يعتمد بشكل تام على قسم الإنتاج كمورد وحيد، ومن ناحية أخرى فإن قسم الإنتاج يعتمد بشكل كامل على قسم التسويق المستخدم الرصيد لمنتج قسم الإنتاج (محتكر الشراء).

وبالتالى، لا بد أن تساوى الكمية المنتجة فى قسم الإنتاج مع الكمية التى يمكن لقسم التسويق بيعها، ويوضح الشكل (8.6) لكل من السعر والإنتاج الأمثلين ككل، فإذا نظرنا إلى قسمى الشركة معا سنجد أن التكلفة الحدية  $Mc$  عند أى مستوى من مستويات الإنتاج المختلفة هى إجمالى التكاليف الحدية للإنتاج  $(Mc_p) +$  التكاليف الحدية للتسويق  $(Mc_M)$ ، وهكذا فإن الشركة تتمكن من تعظيم أرباحها إذا ما قامت باختيار مستوى الإنتاج  $Q$  الذى تتساوى عند التكلفة الحدية  $(Mc)$  مع الإيرادات الحدية  $(MR_M)$  وعندئذ يتعين عليها وضع سعر  $P_M$  مقابل شراء العملاء للمنتج فى صورته النهائية.

شكل (8.6)

تحديد سعر النقل الداخلي لمنتج وسيط



ولما كان هذين هما السعر ومستوى الإنتاج الأمثلين للشركة، فما هو سعر النقل الداخلي الأمثل؟ وما هو السعر الذي يحصل عليه قسم الإنتاج من قسم التسويق مقابل هذا المنتج؟ وإذا كان كل من القسمين يسعيان إلى تعظيم أرباحهما فلا بد أن يتساوى سعر النقل  $P_t$  مع التكلفة الحدية  $MC_P$  عند مستوى الإنتاج  $Q$  وللتحقق من ذلك ينبغي أن نعلم أنه بمجرد تحديد سعر النقل، سيواجه قسم الإنتاج منحنى طلب أفقى على منتجاته، وسوف تكون إيرادات تساوى  $P_t$ . أما الشركة فستعطي تعظيم أرباحها باختبار مستوى الإنتاج الذي يتساوى عنده  $MC_P$  مع  $P_t$ ، وبالتالي فإن مستوى الإنتاج هو  $Q$  والذي يعتبر مستوى الإنتاج الأمثل للشركة ككل.

ومن ناحية قسم التسويق فإذا كان سعر النقل  $P_I$  فإن منحنى التكلفة الحدية له يساوى  $MC_I$  أى مجموع التكاليف الحدية لقسم التسويق  $MC_M$  + سعر النقل  $P_I$ ، وسوف يتمكن قسم التسويق من تعظيم أرباحه عند مستوى إنتاج  $Q$  وهى النقطة التى تتساوى عندها  $MC_I$  مع  $MC_M$ ، وعندما يرغب قسم التسويق فى بيع تلك الكمية فإنه يسعرها بالسعر مقابل  $P_I$ ، أى أن كلا القسمين يعملان معاً لتعظيم أرباح شركتهما الأم.

### سابعاً : تسعير النقل الداخلى حالة سوق المنافسة الكاملة للمنتجات الوسيطة :

كثيراً ما تواجه الشركة منافسة فى مجال المنتجات الوسيطة التى تتبادل فيما بين الأقسام الداخلية، فقد يحتاج قسم التسويق إلى كميات أكبر من تلك التى يحصل من قسم الإنتاج، هنا يمكن الشراء من الخارج، وبالمثل يمكن لقسم الإنتاج بيع فائض إنتاجه لوحدة خارجية، فبفرض أن سوق المواد الكيماوية الرئيسية هى سوق منافسة كاملة، ومن الممكن التعرف على الطريقة التى يمكن لأى شركة اتباعها عند قيامها بوضع سعر النقل الخاص بها فى ظل تلك الظروف.

ويوضح الشكل (8.7) السعر ومستوى الإنتاج الأمثلين للشركة ككل، ونظراً لوجود سوق للمواد الكيماوية تتسم بالمنافسة الكاملة، فسوف يواجه قسم الإنتاج منحنى طلب أفقى ( $D_P$ ) على إنتاجه، حيث يكون السعر مساوياً  $P_I$  وهو سعر المواد الكيماوية الرئيسية فى السوق الخارجية، أما إذا أراد قسم الإنتاج فى تعظيم أرباحه فعليه إنتاج الكمية  $Q_P$ ، والتى يكون عندها تكلفة الإنتاج الحدية  $MC_P$  مساوياً للسعر  $P_I$ ، ومن ثم يكون قسم الإنتاج قد سلك سلوك الشركات التى تعمل فى سوق المنافسة.

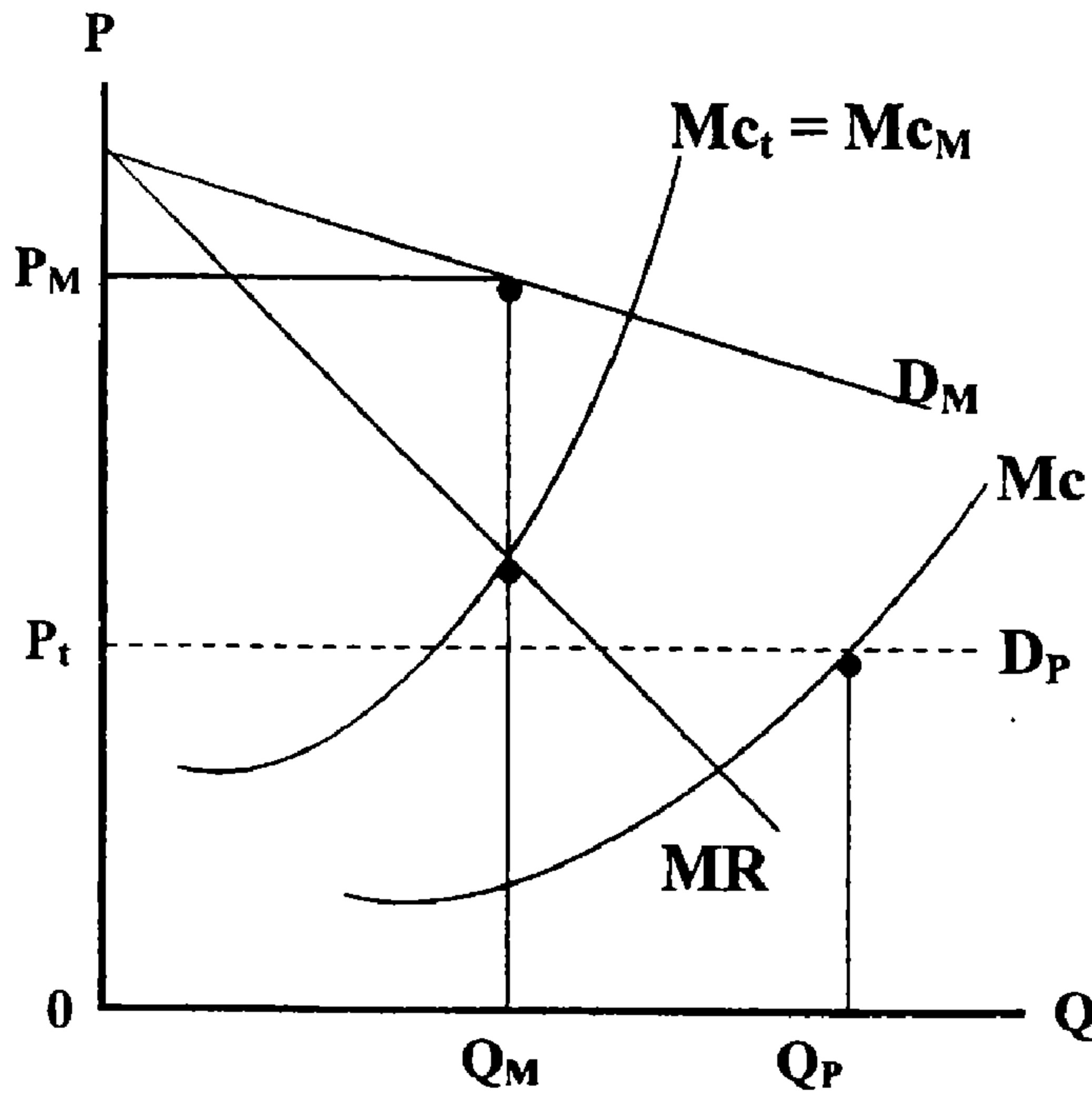
إذا رغبت الشركة فى تعظيم أرباحها، فيجب أن يكون سعر النقل مساوياً لـ  $P_I$ ، وذلك هو سعر المواد الكيماوية الرئيسية فى السوق الخارجية التى تتسم بالمنافسة الكاملة، وحيث أن قسم الإنتاج قادر على بيع جزء من إنتاجه فى السوق المحلية بسعر  $P_I$ ، فليس هناك ما يبرر بيع منتجها بأقل من هذا السعر  $P_I$ ، كما أن لقسم التسويق يمكنه الشراء من السوق المحلية ( خارج الشركة ) بسعر أكثر من  $P_I$ ، وبالتالي يكون منحنى التكلفة الحدية  $MC_I$  لقسم التسويق هو مجموع التكلفة الحدية  $MC_M$ ، وسعر



المواد الكيماوية الرئيسية هو  $P_t$ ، وإذا ما أراد قسم التسويق فى تعظيم أرباحه، يكون عليه اختيار مستوى الإنتاج  $Q_m$  والذي تتساوى عنده التكلفة الحدية  $Mc$  مع إيرادات الحدية  $MR_M$ ، وحيث أن الشكل (8.7) يوضح أن إنتاج قسم التسويق هو  $Q_M$  أقل من مستوى الإنتاج الخاص بقسم الإنتاج  $(Q_P)$  لذا يكون الحل الأمثل هو قيام قسم الإنتاج ببيع جزء من إنتاجه  $(Q_P - Q_m)$  إلى عملاء خارجيين.

شكل (8.7)

تحديد سعر النقل الداخلى لمنتج وسيط (حالة وجود سوق خارجى)



## مثال رقمي :

بفرض أن منحني الطلب على المنتج النهائي لشركة ما والذي يقوم قسم التسويق ببيعه يُعبر عنه بالصيغة التالية :

$$P_M = 100 - Q_m \rightarrow (8.21)$$

حيث  $P_M$  يرمز للسعر بالدولار ( لكل طن ) من المنتج النهائي.

$Q_m$  يرمز للكمية المباعة ( بالمليون طن ) سنوياً.

باستبعاد تكلفة المواد الكيماوية الرئيسية، تصبح دالة التكلفة الإجمالية لقسم التسويق :

$$Tc_M = 200 + 10 Q_m \rightarrow (8.22)$$

وإذا كانت دالة تكاليف إجمالية للقسم في الشركة :

$$Tc_P = 10 + 2 Q_P + 0.5P^2 \rightarrow (8.23)$$

حيث :

$Tc_P$  ترمز إلى إجمالي تكلفة الإنتاج ( بالمليون دولار )،  $Q_P$  ترمز إلى إجمالي الكمية المنتجة ( بالمليون طن )، علماً بأن هناك سوق للمواد الكيماوية الرئيسية هي سوق منافسة كاملة، وكان سعر وحدة المنتج في تلك السوق \$ 42.

تحديد معدل الإنتاج الأمثل لكل قسم من أقسام الشركة :

∴ التكلفة الحدية لهذا القسم هي المشتقة الأولى للتكاليف الكلية  $Tc_P$  (معادلة

8.23) بالنسبة لـ  $Q_P$  :

$$Mc_P = \frac{\partial Tc_P}{\partial Q_P} = 2 + Q_P \rightarrow (8.24)$$

$$\therefore 42 = 2 + Q_P$$

$$\therefore Q_P = 40$$

∴ على قسم الإنتاج إنتاج 40 مليون طن / السنة حتى يعظم أرباح القسم.

∴ سعر النقل الخاص بالمنتج الرئيسى يجب أن يساوى للسعر السائد فى سوق المنافسة الكاملة الخارجية.

∴ السعر السائد فى تلك السوق = \$ 42.

فيجب أن يكون سعر النقل هو \$ 42 للطن أيضا.

∴ التكلفة الحدية ( $Mc_I$ ) لقسم التسويق هى مجموع تكلفة التسويق الحدية ( $Mc_M$ ) لهذا القسم مضافا إليها سعر النقل أى أن :

$$Mc_I = Mc_M + P_I$$

∴  $P_I = \$ 42$ ، وتكلفة التسويق الحدية هى المشتقة الأولى لـ ( $Tc_M$ ) بالنسبة لـ

Q، فإن :

$$Mc_I = \frac{\partial Tc_m}{\partial Q_M} + 42 \rightarrow (8.25)$$

$$= 10 + 42 = 52$$

ولمعضمة أرباح قسم التسويق يجب عليه جعل تكلفته الحدية مساوية لإيراده الحدى وبالتالي فإن إجمالى إيراده.

$$\begin{aligned} TR_M &= P_M Q_M = (100 - Q_M) Q_M \\ &= 100 Q_M - Q_M^2 \end{aligned}$$

∴ منحنى الطلب الخاص بالقسم ( المعادلة 8.2 ) سيتم إيجاد المشتقة الأولى لإجمالى إيراد قسم التسويق بالنسبة لـ  $Q_M$ .

∴ الإيراد الحدى للقسم :

$$MR_M = \frac{\partial TR_M}{\partial Q_M} = 100 - 2Q_M$$

ويجعل تلك المعادلة الخاصة بالإيراد الحدى لقسم التسويق مساوية للتكلفة الحدية ( فى المعادلة 8.25 ) فإن

$$100 - 2Q_M = 52$$

$$\therefore Q_M = 24$$

∴ يمكن لقسم التسويق بيع 24 مليون طن لتعظيم أرباح القسم.

∴ يجب على الشركة السابقة (قسم الإنتاج) إنتاج 40 مليون طن سنوياً، مع الأخذ فى الاعتبار أنه سيتم بيع 16 مليون طن من تلك الكمية فى السوق الخارجى مقابل سعر 42 \$ للطن.

كما يجب عليه نقل 24 مليون طن من تلك الكمية إلى قسم التسويق بالشركة على أن يكون سعر النقل مساوياً لسعر السوق. أى أن سعر الطن 42 \$.



## **الفصل التاسع**

### **الأسواق ودرجة المنافسة**



## الفصل التاسع

### الأسواق ودرجة المنافسة

هناك أربع أنواع من الهياكل التسويقية هي :

- 1- سوق المنافسة الكاملة، والذي يعد نموذج متطرف للأسواق، وهو نادر الحدوث وفي سلع معينة
- 2- سوق الاحتكار الصافي، وأيضا يعد نموذج متطرف للأسواق، وهو النموذج العكسي لسوق المنافسة الكاملة.
- 3- سوق المنافسة الاحتكارية وهو يجمع بين صفات النموذجين السابقين.
- 4- سوق احتكار القلة، وهو نموذج مخفف بالنسبة لسوق الاحتكار الصافي.

وفيما يلي تعريف موجز بهذه الأسواق :

1- سوق المنافسة الكاملة (الصافية) :

وتتصف هذه السوق بالخصائص التالية :

- أ - وجود أعداد كبيرة من المشترين والبائعين.
- ب - تجانس السلعة.
- ج - حرية الدخول والخروج إلى ومن السوق، مع حرية تحرك المواد بين الصناعات المختلفة.
- د - العلم التام بأحوال السوق.
- هـ - عدم وجود تكاليف نقل.

ومما هو جدير بالذكر أن غياب أى خاصية من خواص سوق المنافسة ينتفى معه وجود هذه السوق.



## 2- سوق الاحتكار الصافي :

وتتصف هذه السوق بالخصائص التالية:

- أ - وجود محتكر وحيد للسلعة.
- ب - عدم وجود بدائل قريبة للسلعة المنتجة.
- ج - عدم وجود حرية في الدخول والخروج من وإلى هذه السوق (الصناعة).

## 3- سوق المنافسة الاحتكارية :

يشير هذا النوع من الأسواق إلى سوق تتصف بالخصائص التالية:

- أ - وجود العديد من البائعين.
- ب - عدم تجانس السلعة.
- ج - وجود حرية في الدخول إلى أو الخروج من هذه السوق (الصناعة).

## 4- سوق احتكار القلة :

وهذا النوع من الأسواق يتصف بالخصائص التالية:

- أ - وجود عدد قليل من البائعين.
- ب - تجانس السلعة أو عدم تجانسها.
- ج - هناك إمكانية الدخول والخروج من وإلى هذه السوق ولكن الأمر في غاية الصعوبة.

أولاً : سوق المنافسة الكاملة :

### 1 - المفهوم والأهمية :

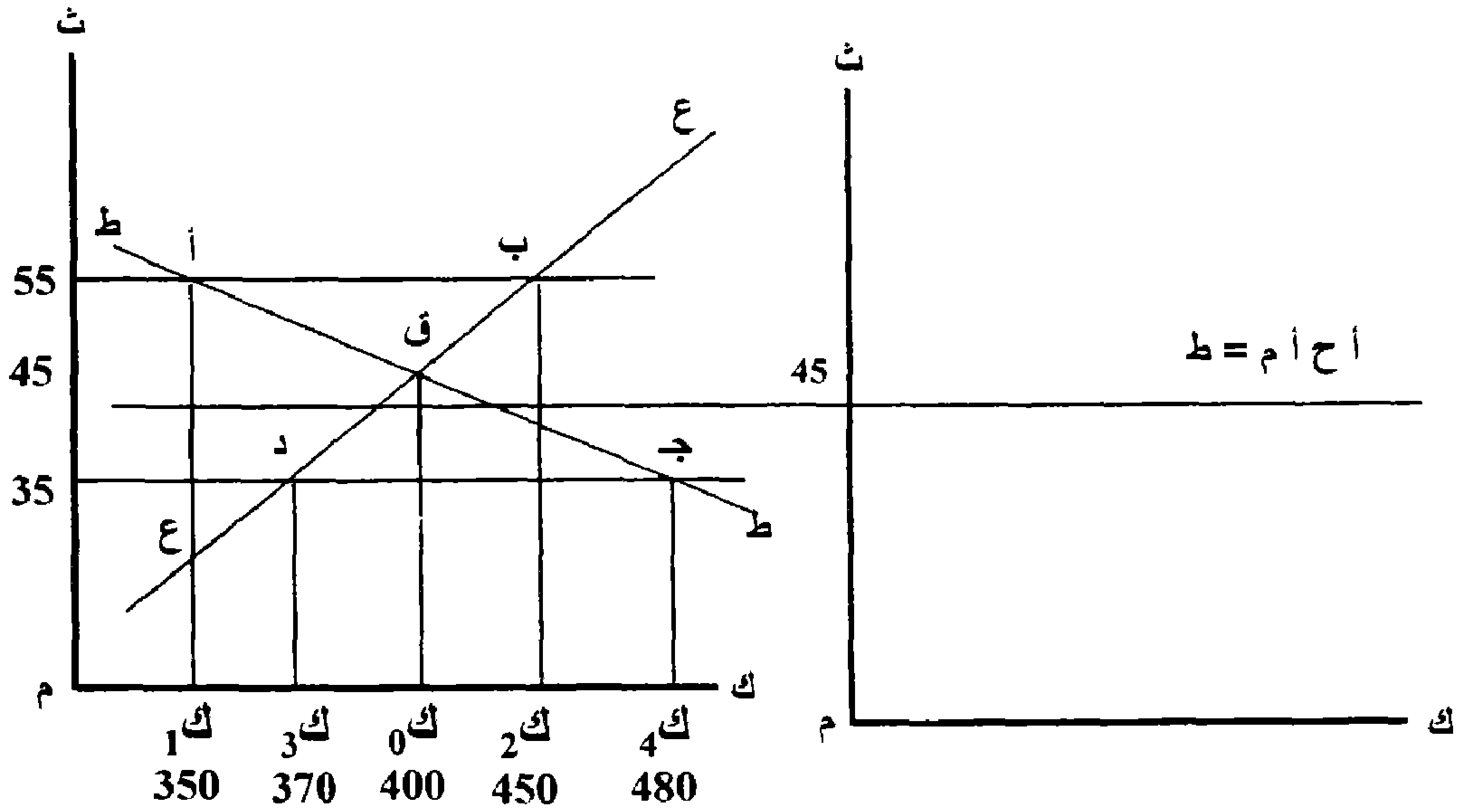
كما سبق أن ذكرنا أن هذه السوق تتصف بوجود أعداد هائلة من البائعين والمشتريين، وبالتالي، فإن كل من البائع الفرد والمستهلك الفرد غير قادرين على التأثير في السعر السائد في السوق. وأيضا نجد أن المنتج في هذه السوق يشترط تجانسه، أو يكون منتج وفقا لمعايير قياسية ثابتة، وبالتالي لا يمكن للمشتري أن يميز بين منتجات مصنع ومنتجات مصنع آخر، وذلك بسبب تجانس السلعة.

وفي ظل سوق المنافسة الكاملة توجد مرونة كاملة في عملية انتقال الموارد أو عوامل الإنتاج من منتج لآخر. فعناصر العمل ورأس المال يمكنها الانتقال جغرافيا من عمل لآخر، وأيضا لا يوجد احتكار في ملكية عوامل الإنتاج. وفي الأجل الطويل توجد حرية تامة للأفراد للدخول والخروج إلى ومن الصناعة. وأخيرا فكل المستهلكين والمنتجين وملاك عوامل الإنتاج والمصانع يعملون في ظل سوق المنافسة الكاملة، ولديهم معلومات كافية حالية ومستمرة عن الأسعار والتكاليف والفرص الاستثمارية بصفة عامة.

إن المنافسة الكاملة وفقا لتعريفها ومفهومها السابقين، لا وجود لها في الواقع العملي، إلا نادراً جداً، كما هو الحال في سلعة القمح وبعض السلع الزراعية الأخرى، الغاز الطبيعي، الجرائد اليومية، وعلى الرغم من عدم وجود سوق المنافسة الكاملة في الواقع العملي، إلا أن هذا لا يمنع كونها نموذجا اقتصاديا هاما.

### 2 - تحديد الأسعار في ظل المنافسة الكاملة :

يتحدد السعر دائما بتقاطع منحنى طلب السوق مع منحنى عرض السوق، لذا فإن المشروع في ظل المنافسة، يكون قابلاً للسعر وليس محدداً له، حيث لا يوجد للمشروع في ظل هذا السوق أي تأثير يذكر على السعر. ولهذا السبب نجد أن المشروع يواجه منحنى طلب لا نهائي المرونة أو ذلك المنحنى الذي يوازي المحور الأفقي، وهذا ما يوضحه الشكل البياني التالي:



- المنحنى ط ط يمثل طلب السوق، المنحنى ع ع يمثل عرض السوق.
- يتوازن السوق عند النقطة ق، حيث يتحدد ثمنًا توازنياً = 45 جنيه، وهى نقطة تقاطع منحنى الطلب ط ط، مع منحنى العرض ع ع، وكمية توازنية 400 وحدة (م ك).
- مقابل الثمن 55 جنيه، نجد أن الكمية المعروضة > الكمية المطلوبة (م ك 2 - م ك 1 = أب = 100 جنيه) وهنا ينخفض الثمن.
- بانخفاض الثمن (ث)، فإن الكمية المطلوبة من السلعة سوف تزداد، بينما تنخفض الكمية المعروضة، وتستمر عملية تزايد الطلب وانخفاض العرض حتى نصل إلى نقطة التوازن الأصلية مرة أخرى.
- مقابل ثمن > ثمن التوازن نجد إن الكمية المطلوبة < الكمية المعروضة. فمقابل ثمن 35 جنيه نجد أن (م ك 4 - م ك 3 = ج د = 110 جنيه)، وهنا يزداد الثمن.

بازدياد الثمن (ث) فإن الكمية المطلوبة من السلعة سوف تنخفض، بينما تزداد الكمية المعروضة، وتستمر عملية تناقص الطلب وتزايد العرض حتى نصل إلى نقطة التوازن الأصلية مرة أخرى ويمكن تحديد الثمن التوازني والكمية التوازنية من السلعة جبرياً على النحو التالي :

**مثال :**

بفرض أن :  $ك ط = 625 - 5 س$  ،  $ك ع = 175 + 5 س$

**المطلوب :** حدد كل من الثمن التوازني والكمية التوازنية.

**الحل :**

∴ عند نقطة التوازن فإن الكمية المطلوبة = الكمية المعروضة أي  $ك ط = ك ع$

$$∴ 625 - 5 س = 175 + 5 س$$

$$∴ 450 - 10 س = صفر$$

$$∴ س = 45 \text{ جنيه} \quad (\text{كما في الرسم البياني السابق})$$

بالتعويض في أي من معادلتى الطلب أو العرض

$$∴ ك ط = 625 - 5(45) = 400 \text{ وحدة} \quad (\text{كما في الشكل البياني السابق})$$

**أو**

$$ك ع = 175 + 5(45) = 400 \text{ وحدة}$$

∴ عند نقطة التوازن فإن الكمية المطلوبة = الكمية المعروضة ← الكمية التوازنية.

### 3- المنافسة الكاملة فى الزمنيين القصير والطويل :

من المعروف أن أى مشروع يهدف إلى تعظيم أرباحه، ونلاحظ أنه فى الزمن القصير توجد العديد من عناصر تكاليف الإنتاج ثابتة، حيث نلاحظ أن هذه التكاليف قائمة سواء قام المشروع بالإنتاج أم توقف عن الإنتاج. ويقوم المشروع بدفع هذه التكاليف حتى وإن تسببت فى خسارة للمشروع. ويجب على المشروع أن يستمر فى الإنتاج حتى ولو كان يحقق خسارة، ويجب على المشروع أن يستمر فى الإنتاج حتى ولو كان يحقق خسارة، إذا كانت قيمة الخسارة أقل من قيمة التكاليف الثابتة. لذا فإن أمثل مستوى إنتاجى للمشروع فى الأجل القصير، هو ذلك المستوى الذى يعظم أرباح المشروع أو يخفض خسارته إلى أدنى حد ممكن لها.

إن أفضل مستوى إنتاجى فى الأجل القصير، هو ذلك المستوى الذى يتعادل عنده أ ح للمشروع مع ت ح للمشروع. وكلما كان أ ح > ت ح كلما تعين على المشروع أن يستمر فى الإنتاج لأن ذلك يؤدى إلى زيادة إيرادات المشروع بصورة أكبر من زيادة التكاليف، ومن ثم زيادة أرباح المشروع أو تقليل خسارة، وبالتالي فإن أفضل مستوى إنتاجى للمشروع يتحقق عندما يتعادل الإيراد الحدى (أ ح) مع التكلفة الحدية (ت ح).

∴ كمية الإنتاج التى تحقق أقصى ربح ممكن للمشروع تتحدد بتعادل

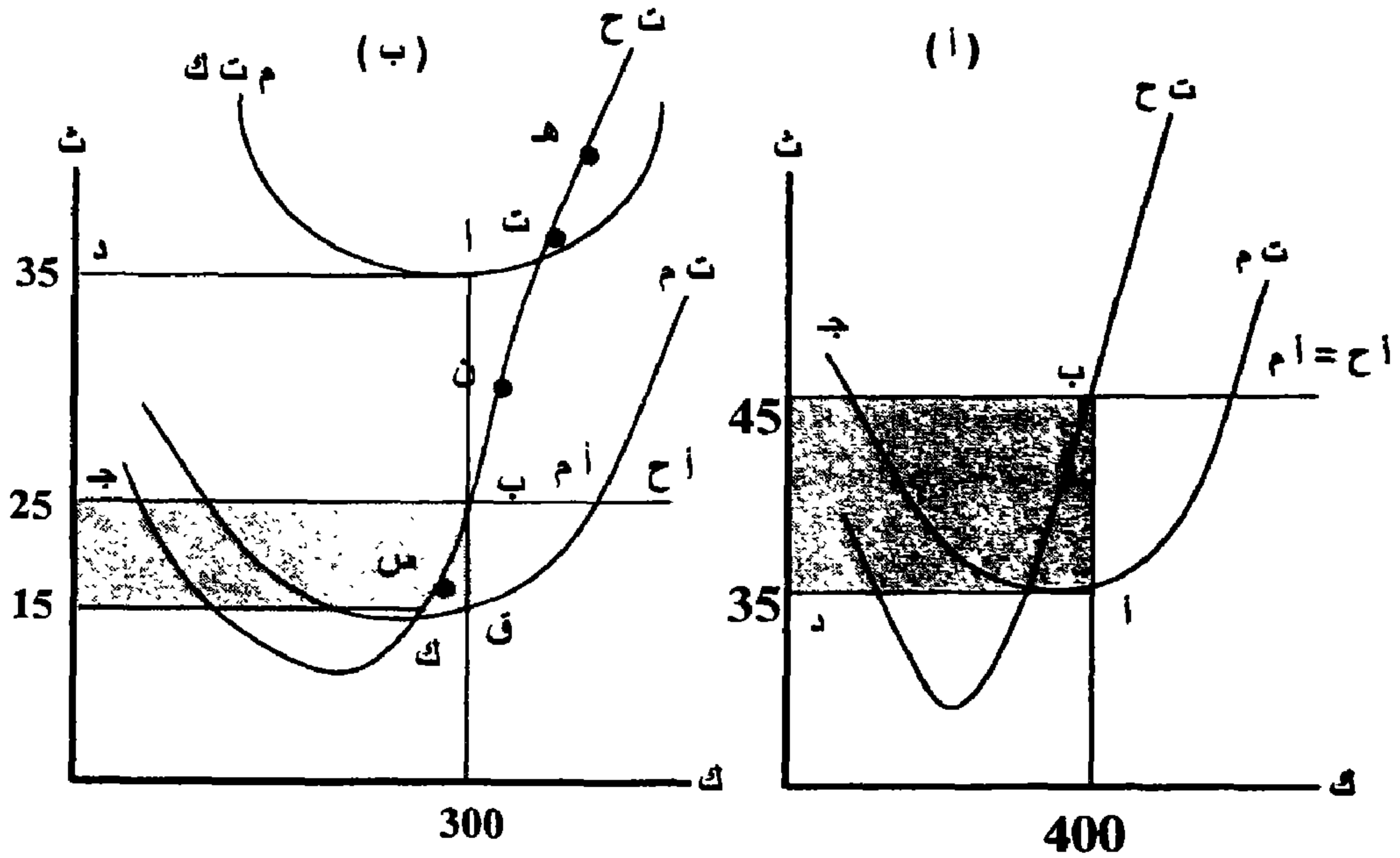
أ ح مع ت ح.

وحيث أن المشروع فى ظل المنافسة الكاملة يواجه منحنى طلب أفقى أو لا نهائى

المرونة فإن ث = أ ح.

∴ أفضل مستوى إنتاجى للمشروع فى سوق المنافسة الكاملة يتحقق عند تعادل

كل من ث = أ م = أ ح = ت ح، وذلك كما هو موضح بالشكل البيانى التالى :



ففي الشكل (أ) :

- يتحدد أفضل مستوى إنتاجي عند تعادل أ ح مع ت ح، وذلك عند النقطة (ب)، حيث يقطع منحنى ت ح مع منحنى أ ح (منحنى طلب المشروع)، وذلك عند مستوى إنتاجي 400 وحدة، مقابل سعر توازني 45 جنيه.

- وحيث انه عند النقطة (ب)، نجد أن سعر البيع = 45 جنيه، بينما ت م كلية = 35 جنيه.

∴ أرباح المشروع الحدية = 10 جنيه

، أرباح المشروع الكلية تمثل بالمستطيل أ ب ج د = 4000 جنيه.

مستوى الربح السابق هو أقصى ربح يمكن تحقيقه بواسطة المشروع.

أما الشكل ( ب ) :

- فإن السعر السائد في السوق = 25 جنيه.
- أفضل مستوى إنتاجي للمشروع = 300 وحدة، ويتحدد بتعادل أ ح مع ت ح عند النقطة ( أ ).
- عند مستوى إنتاج 300 وحدة، نجد أن الثمن السائد = 25 جنيه، أما م ت كلية = 35 جنيه.
- ∴ المشروع يحقق خسارة ب 10 جنيه للوحدة وتمثلها المسافة أ ب.
- والخسارة الكلية للمشروع تمثل بالمستطيل أ ب ج د = 3000 جنيه.
- إذا توقف المشروع عن الإنتاج سوف يحقق خسارة أكبر تمثل بالمسافة أ ق = 20 جنيه لكل وحدة وبخسارة كلية تمثلها المسافة ا ق ف د = 6000 جنيه.
- عند الثمن السائد في السوق = 25 جنيه، نجد انه يغطي جزء من التكاليف الثابتة 15 جنيه لذا يمكن للمشروع تقليل خسائره بالاستمرار في الإنتاج حتى يصل إلى حجم الإنتاج الأمثل.
- إذا انخفض سعر السوق إلى أقل من 15 جنيه بقليل، سنجد أن متوسط تكلفة متغيرة ( م ت م ) يقطع منحنى تكلفة ح في النقطة ك، وهنا يقرر المشروع الاستمرار في الإنتاج أو التوقف عنه.
- السبب في ذلك هو عند النقطة ك، فإن الثمن = م ت م، وإجمالي الخسارة ستكون مساوية لإجمالي التكاليف الثابتة. وبالتالي فإن النقطة ك هي نقطة التوقف عن الإنتاج.
- أسفل النقطة ك، لن يستطيع المشروع تغطية حتى تكاليفه المتغيرة، ومن ثم يخرج من السوق، ويمكن للمشروع تقليل خسائره لتصبح مساوية لإجمالي التكاليف الثابتة.

### أ- منحني عرض المشروع في سوق المنافسة في الأجل القصير:

يمكننا أن نستنتج أن الجزء الصاعد من منحني ت ح للمشروع أعلى منحني ت م، يمثل منحني عرض المشروع في سوق المنافسة في الأجل القصير. والسبب في ذلك أنه في ظل المنافسة الكاملة، نجد أن  $ث = ا م = ا ح$ ، وذلك بصفة دائمة. وكلما كان  $ث > ت م$  كلما زاد العرض، فمقابل الثمن 55 جنيه، يتم عرض 450 وحدة، ومقابل سعر 45 جنيه يتم عرض 400 وحدة، ... وهكذا.

ويمكن تحديد العروض من المنتج في ظل المنافسة الكاملة، عند أي نقطة يتحقق عندها  $ث = ت ح$ . لهذا فإن الجزء الصاعد من منحني ت ح للمشروع في سوق المنافسة الكاملة، والذي يعلو منحني ت م يمثل منحني عرض هذا المشروع، وهذه العلاقة هي علاقة فريدة تبين العلاقة بين الثمن والكمية والتي تتمثل في منحني عرض المشروع.

### ب - المشروع في سوق المنافسة الكاملة في الأجل الطويل :

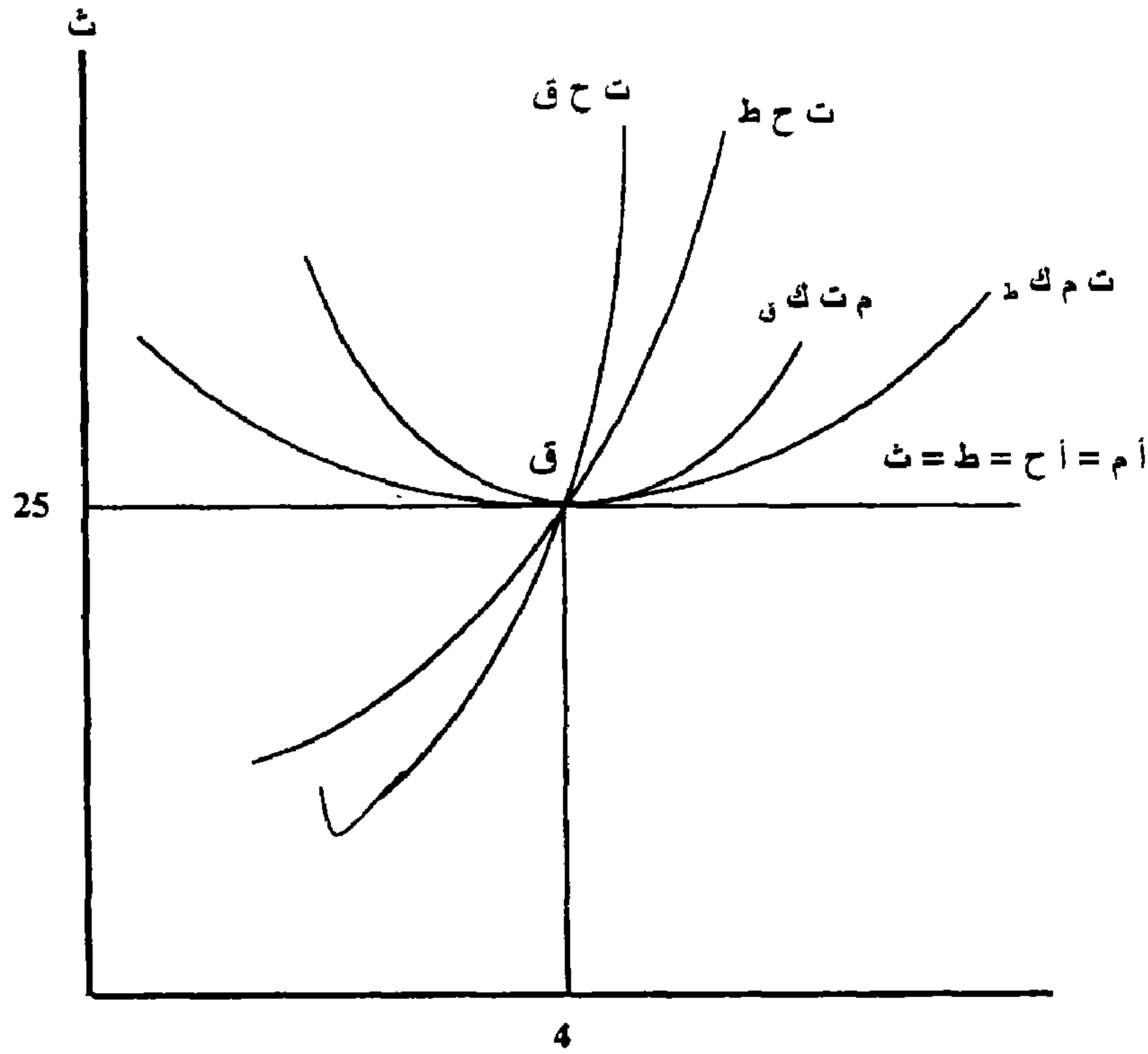
في الأجل الطويل تكون كل المدخلات والتكاليف متغيرة ويتحقق أفضل مستوى إنتاجي عند تساوي منحني الثمن مع ت ح ط للمشروع. وأفضل مستوى إنتاجي يتحقق عندما يمس منحني م ت الكلية كمية في الأجل القصير منحني ت م في الأجل الطويل، حيث يحقق المشروع أفضل حجم من المخرجات.

في حالة استمرار المشروع في تحقيق الأرباح، فإن العديد من المشروعات الجديدة الراغبة في تحقيق الأرباح ستدخل كمنتجين جدد في هذه الصناعة في الأجل الطويل  $\Leftarrow$  زيادة العروض في السوق  $\Leftarrow$  انخفاض الأسعار  $\Leftarrow$  اختفاء الأرباح غير العادية.

ومن ناحية أخرى، إذا كان المشروع يحقق خسائر فسيخرج من هذه الصناعة تبعاً وفقاً لقدرة كل مشروع المالية  $\Leftarrow$  انخفاض العروض في السوق  $\Leftarrow$  ارتفاع الأسعار  $\Leftarrow$  تحقيق أرباح. وتستمر عملية الدخول والخروج حتى يتحقق التوازن في سوق المنافسة ( عدم تحقيق أرباح غير عادية أو خسارة في الأجل الطويل ).

بتوازن السوق في ظل المنافسة الكاملة في الأجل الطويل، فإن كل المشروعات ستقوم بالإنتاج عند أدنى نقطة على منحني ت م ط، وهذا ما تمثله النقطة ق في الشكل البياني التالي:





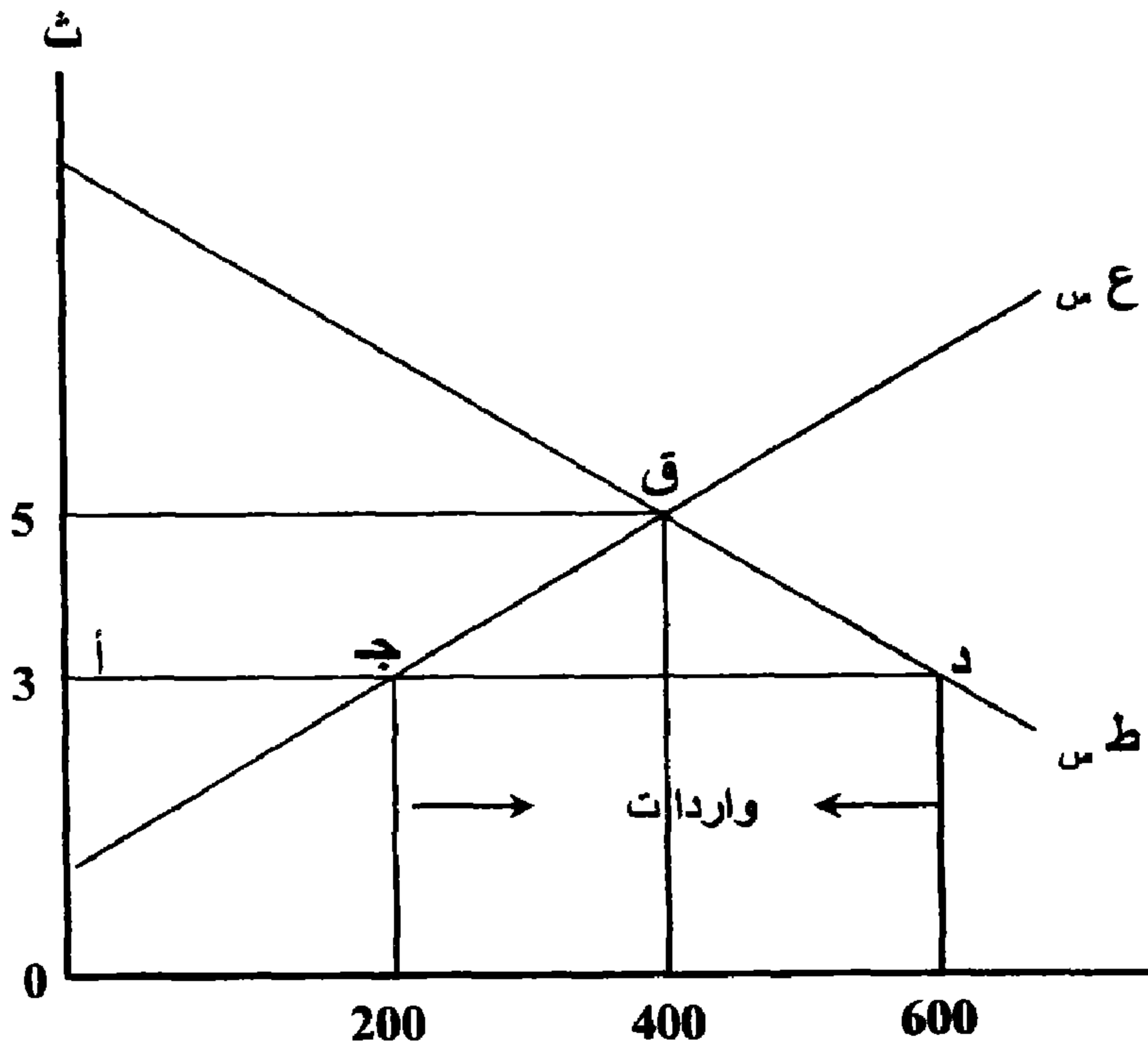
- الثمن السائد في السوق = 25 جنيه.
- أفضل مستوى إنتاجي للمشروع في ظل المنافسة الكاملة = 4 وحدات والذي يتحدد النقطة (ق)، والتي عندها يتساوى الثمن (ث) مع ت م ط وحيث لا يوجد ربح غير عادى أو خسارة في الأجل الطويل.
- لذا فإن  $ث = ت ح ط = ت م ط$ ، وذلك مقابل أدنى نقطة في المنحنى.
- لذا يجب على المشروعات التي تعمل في ظل سوق المنافسة الكاملة في الأجل الطويل، لكي يتحقق التوازن في الأجل الطويل يجب أن ينتج المشروع عند مستوى إنتاج يتحقق عنده التساوى بين ث، أ ح = ت ح ط = أدنى نقطة في منحنى ت م ط.

- في سوق المنافسة الكاملة يتحدد حجم المشروع في الأجل القصير، والذي يحدده منحنى  $T_K$  في الأجل القصير ( $M T_K Q$ )، وذلك عند أدنى نقطة على هذا المنحنى ( $Q$ )، ولذلك فإنه في الأجل القصير نجد أن  $T_C Q = T_C P$ .
- عند نقطة التوازن ( $Q$ ) في الأجل الطويل، فإن أصحاب المشروع يحصلون على ربح عادى على استثماراتهم.
- نلاحظ أن المشروع في ظل المنافسة الكاملة لا يكفى تماس المنحنيات السابقة، بل أيضا يحتاج إلى الإنتاج مقابل أدنى نقطة على منحنى  $T_M P$  مما يحدد أدنى تكلفة إنتاج للوحدة.
- في حالة استخدام بعض المشروعات عوامل مدخلات أكثر كفاءة  $\Leftarrow$  تحقيق متوسط تكلفة أقل من المشروعات الأخرى في نفس الصناعة، فإن هذه العوامل تكون قادرة أن تحقق ذلك من خلال ربط الأجر بالإنتاجية في ظل التهديد بالانتقال إلى مشروعات أخرى، وبالتالي سنجد أن منحنى  $T_M P$  لكل المشروعات سيظل متساوى. لهذا فإن المنافسة في سوق المدخلات الإنتاجية (عوامل الإنتاج) شأنها في ذلك شأن أسواق السلع تؤدي إلى عمل المشروعات وفقاً لأدنى  $T_M$ ، وعدم تحقيق أرباح غير عادية. وهنا تتوازن الصناعة في الأجل الطويل.

### ج- المنافسة في الاقتصاد القومى :

#### (1) الطلب المطلق والعرض المطلق والواردات والأسعار:

تواجه غالبية الصناعات المحلية المنافسة الخارجية، فيما يسمى بالمنافسة العالمية والتي تؤثر بالضرورة على الأسعار والكميات المباعة من المنتجات المحلية، وهذا ما يوضحه الشكل البياني التالى حيث:



- ع س، ط س هما منحنيتا العرض والطلب على السلعة س (المنتج المحلي).
- في حالة غياب التجارة الدولية يتوازن المشرق المحلي عند سعر توازني = 5 جنيه، وكمية توازنية 400 وحدة.
- في حالة وجود تجارة دولية  $\Leftarrow$  زيادة العروض  $\Leftarrow$  انخفاض الأسعار إلى 3 جنيه.
- منحنى العرض الأجنبي يمثل واردات الدولة من السلعة المستوردة (ع س).
- المستهلك المحلي سيقوم بشراء الكمية ا د = 600 وحدة مقابل سعر 3 جنيه، في حالة وجود التجارة الدولية (بافتراض عدم وجود تكاليف نقل).

- فى ظل حرية التجارة فان حجم المنتج الأصلي = ا ج = 200 وحدة
- ∴ ج د = حجم واردات السوق المحلى = 400 وحدة، مقابل ثمن 3 جنيه.
- ما سبق يؤدى إلى انتقال موارد الدولة من إنتاج السلعة (س) لإنتاج سلعة أخرى تتمتع فيها الدولة بميزة تنافسية.

#### 4- الاحتكار فى الأجلين القصير والطويل :

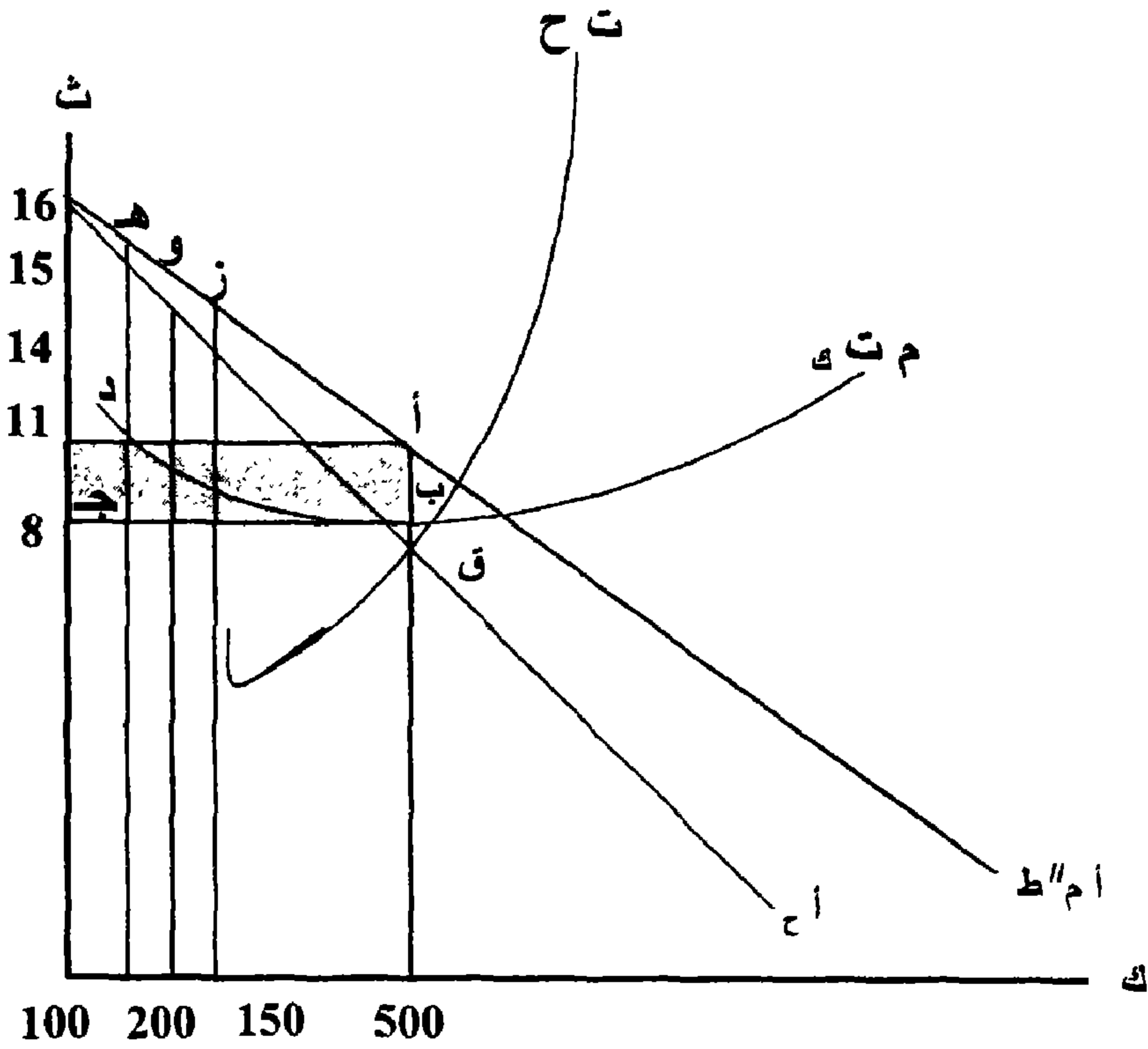
المنتج المحتكر ليس آخذاً بالسعر السائد (مفروض عليه) كما هو الحال بالنسبة للمنتج فى المنافسة الكاملة، ولكنه قادر على فرض السعر الذى يرغب فيه للسلعة.

##### أ - تحديد الأسعار والمخرجات فى سوق الاحتكار فى الأجل القصير :

يواجه المحتكر منحنى طلب سوقى سالب الميل، وهذا يعنى ان المحتكر يمكنه بيع الوحدة الإضافية من المنتج من خلال خفض ثمنها، ولهذا نجد أن منحنى أ ح < ث، ولذلك فإن أ ح يكون أسفل منحنى الطلب دائماً، كما هو موضح بالشكل البيانى التالى، حيث :

ط هو منحنى طلب السوق

أ ح هو منحنى الإيراد الحدى



- لبيان اسباب وجود أ ح أسفل منحنى الطلب نلاحظ أن :

- المحتكر يمكنه بيع 100 وحدة من المنتج (س) مقابل 15 جنيه، ويكون الإيراد الكلى = 1500 جنيه.

- كما يمكنه بيع 200 وحدة من المنتج (س) مقابل ثمن 14 جنيه، ويكون الإيراد الكلى = 2800 جنيه.

$$\therefore \text{أ ح} = \Delta \text{ أ ك} / \Delta \text{ ك} = 1300 / 100 = 13 \text{ جنيه}$$

- لذا يتم رسم أ ح فى منتصف المسافة بين الكميتين المباعيتين 100 وحدة، 200 وحدة، وذلك بسبب الميل السالب لمنحنى الطلب نجد أن أ ح أسفل منحنى الطلب.

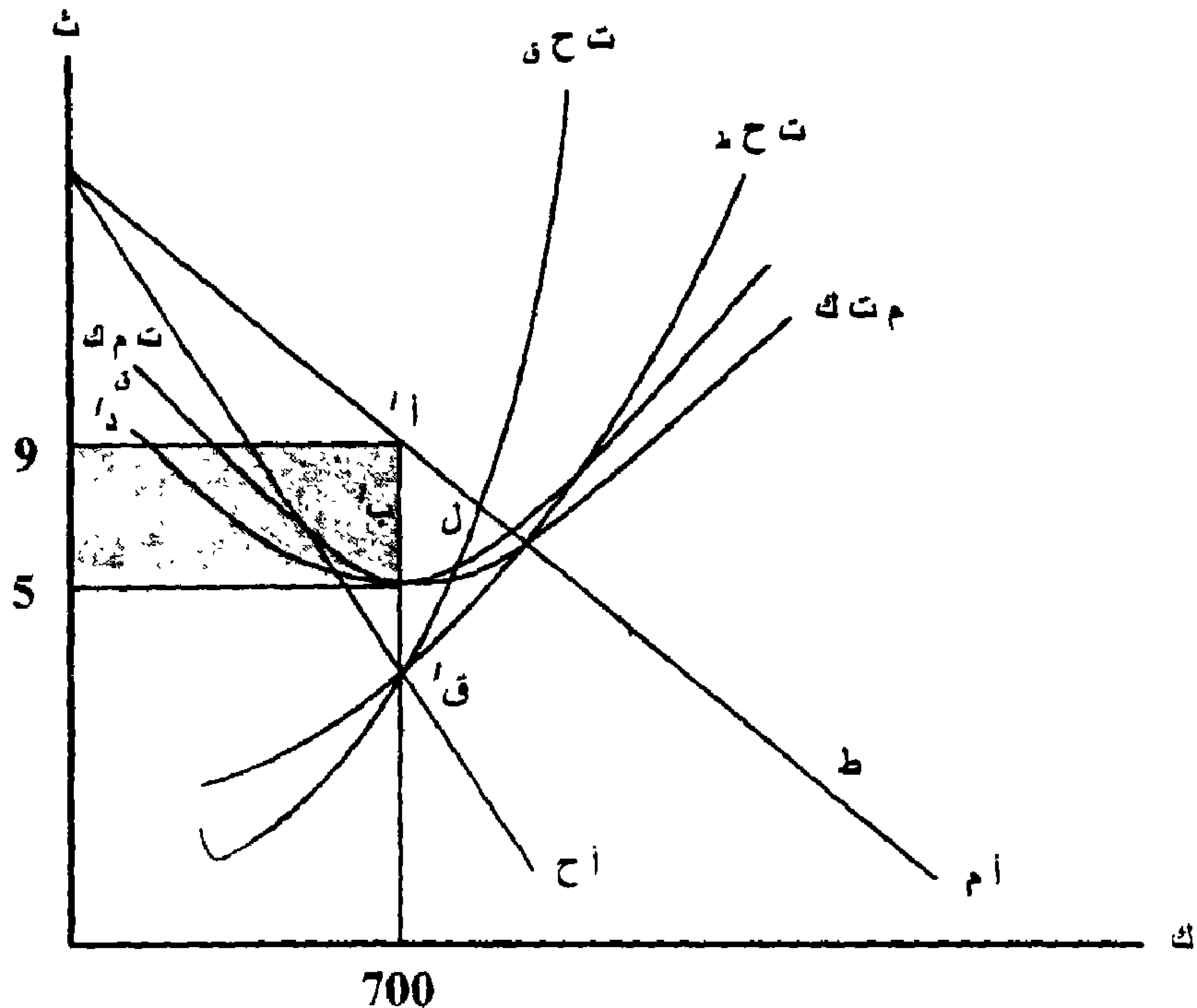
- أفضل مستوى إنتاجي يتحقق في الأجل القصير عند تعادل  $A$  مع  $T$  ح، عند النقطة (ق).
- مقابل كمية إنتاج  $500 >$  وحدة، نجد ان  $A < T$  ح، والربح الإجمالي للمحتكر سوف يزداد بزيادة إنتاجه.
- سعر البيع الذي يقرره المحتكر والذي يحقق له بيع أكبر كمية من المنتج، والذي يتحدد بمنحنى الطلب (ط).
- عند مستوى سعر 11 جنيه، مقابل كمية 500 وحدة، فإن  $M < K$  = 8 جنيه مقابل النقطة (ب).
- المحتكر يحقق أرباح تقلر بالمسافة  $A/B$  الوحدة والمساحة  $A/B$  ج د للكمية الكلية المباعة (500 وحدة)، وهذا هو هدف المحتكر الربحي في الأجل القصير حيث يحقق ربح = 1500 جنيه.
- بالمقارنة مع المنتج في سوق المنافسة الكاملة فإن  $T < A$  ح مقابل الحجم الأمثل للإنتاج، وذلك لان منحنى الطلب  $<$  منحنى  $A$  ح.
- بينما يحقق المحتكر ربح في الأجل القصير، إلا انه ربما يتعرض للخسارة، وهذا يعتمد على موقع منحنى  $M < K$  مقابل المستوى الأمثل للإنتاج.
- إذا كان منحنى  $M < K$  =  $T$  مقابل الحجم الأمثل للإنتاج، حقق المحتكر أرباح عادية.
- إذا كان منحنى  $M < K$  =  $T$  مقابل أفضل مستوى إنتاجي، فالمحتكر يحقق خسارة وكما هو الحال في سوق المنافسة الكاملة، فإن المحتكر سوف يظل في السوق في حالة تحقيقه خسائر إذا كان  $T < M < K$  (منحنى تكلفة متوسطة).
- ففي هذه الحالة فإن وجود  $T < M < K$  يمكن استخدام هذا الفرق في تغطية جزء من التكاليف الثابتة، أما إذا حقق المنتج خسارة  $<$  من إجمالي تكلفة ثابتة، فعليه الخروج من السوق.

وهكذا نجد أن هدف المحتكر في الأجل القصير هو نفسه هدف المنتج في المنافسة الكاملة فكلاهما يهدفان إلى تعظيم أرباحهم أو تقليل خسارتهم.

#### ب- تحديد الأسعار والإنتاج في سوق الاحتكار في الأجل الطويل:

في الأجل الطويل نجد أن كل مدخلات الإنتاج والتكاليف تكون متغيرة، ويمكن للمحتكر أن يحقق الحجم الأمثل للمشروع، كما هو الحال في سوق المنافسة الكاملة عند تعادل  $أ ح$  مع  $ت ح$ ، كذلك فإن أفضل حجم للمشروع يتحقق عند النقطة التي يمس فيها منحنى  $م ت$  كلفة في الأجل القصير منحنى  $م ت$  في الأجل الطويل، حيث يحقق المشروع أفضل مستوى إنتاجي يحقق له أعظم ربح ممكن.

وبمقارنة هذا الوضع بالوضع في حالة المنافسة الكاملة، نجد أن دخول السوق غير موجود في حالة الاحتكار، لذا فإن المحتكر يمكنه تحقيق أرباح اقتصادية في الأجل الطويل بسبب عدم إمكانية دخول منتجين جدد إلى السوق الاحتكاري، والمحتكر لا يرغب في إنتاج مقابل أدنى نقطة على منحنى  $م ت$  ط، كما هو موضح بالشكل التالي:



- أفضل مستوى إنتاج للمحتكر فى الأجل الطويل = 700 وحدة. مقابل النقطة ق ومتأبل ثمن 9 جنيه.
- عند هذا المستوى الإنتاجى (700 وحدة) يواجه المحتكر منحنى م ت كلية فى الأجل القصير = منحنى ت م فى الأجل الطويل مقابل ثمن 5 جنيه عند النقطة ب، لهذا نجد ان المحتكر يحقق أرباح فى الأجل الطويل تعادل المسافة أ ب = 4 جنيه للوحدة، والمساحة أ ب ج د = 2800 جنيه (مقابل 1500 جنيه فى الأجل القصير) لان هناك قيود تمنع دخول السوق.
- المحتكر سوف يواصل تحقيق الأرباح فى الأجل الطويل طالما كان منحنى الطلب ومنحنى التكاليف ثابتين دون تغير.
- يجب ملاحظة أن المحتكر فى الأجل الطويل يتوازن عند النقطة ق، وهذا يعنى انه من الضرورى تحقيق التوازن فى الأجل القصير أيضا.
- المحتكر لا ينتج عند أدنى نقطة على منحنى ت م فى الأجل الطويل، حتى يحقق مزيد من الأرباح.

##### 5- مقارنة بين الاحتكار والمنافسة الكاملة:

- يتحقق التوازن فى الأجل الطويل عند الإنتاج مقابل أدنى نقطة على المنحنى ت م ط، ويتقاضى ثمنا مقابل أدنى نقطة على هذا المنحنى، وهنا يحقق أرباح غير عادية.
- لا يمكن القول أن المنافسة الكاملة أفضل من الاحتكار أو أكثر كفاءة من الاحتكار دائما أو بالضرورة، حيث أن المحتكر يفضل تحقيق أرباح فى الأجل الطويل، حيث أنه لن ينتج مقابل أدنى نقطة على منحنى ت م ط.
- المنافسة الكاملة تكون أكثر كفاءة فقط إذا كانت أدنى نقطة على منحنى ت م ط، والتي يتم الإنتاج مقابلها، كما يسمح للعديد من المشروعات الدخول إلى السوق والإنتاج، إذا كان الإنتاج متجانس، لذا فان المنافسة الكاملة تكون ممكنة.



غالباً ليس هذا هو الواقع، لان المطلوب حجم إنتاج كبير جداً، حتى يتم الإنتاج بكفاءة عالية، وهذا يتحقق في حالة وجود عدد قليل من المشروعات الكبرى. فعلى سبيل المثال، المشروعات الكبرى ذات الإنتاج الكبير والمتعدد ( حديد، ألومنيوم، سيارات، ... الخ ) يمكنها الإنتاج بكفاءة من خلال المشروعات الضخمة فقط، لذا نجد أن هناك مجموعة قليلة من هذه المشروعات يمكنها أن تلبى كل احتياجات السوق.

## **الفصل العاشر**

**البرمجة الخطية كوسيلة لاتخاذ القرارات**



## الفصل العاشر

### البرمجة الخطية كوسيلة لاتخاذ القرارات

#### مقدمة

تعد البرمجة الخطية من الأدوات المستخدمة في تحقيق الأمثلية في الموارد المتاحة أى ما هو متاح من عوامل الإنتاج حتى يمكن تحقيق أقصى ربح ممكن. ويمكن استخدام البرمجة الخطية لتحقيق هذا الهدف من خلال تحديد الحدود القصوى أو الدنيا كدالة للربح أو للتكاليف تحت قيود محددة على هذه الموارد المتاحة للعملية الإنتاجية في الوحدة الإنتاجية ( مواد أولية، رأس مال وعمل،... إلخ ).

#### 1 - العرض النظرى للبرمجة الخطية :

تتناول البرمجة الخطية كأداة لتوزيع الموارد النادرة على عدة استخدامات، لذا فإن صياغة المشكلة التى يطلب حلها جزيئين أساسيين هما:

##### ( 1 ) دالة الهدف :

وهى معيار لبيان أثر هذا الحل المقترح على أمثلية توزيع الموارد، وصولاً إلى الحل الذى يغطى قيمة دالة الهدف فى حالة تغطية الأرباح أو تصغير قيمة دالة الهدف إلى أدنى حد ممكن فى حالة تقليل التكاليف.

##### ( 2 ) القيود المفروضة :

ويقصد بها الحدود المفروضة على الموارد المتاحة فى العملية الإنتاجية، ويمكن بيان ما سبق من خلال المثال الافتراضى التالى :

إذا كانت دالة الهدف تعبر عن إجمالى الربح (إجمالى التكلفة) وذلك على النحو

التالى :

إجمالي الربح = الربح المتحقق من السلعة (X) + الربح المتحقق من السلعة (Y)،  
أى أن

$$R = 10X + 9Y$$

والمعادلة السابقة بها مجهولين هما  $X, Y$  أما الأرقام 9، 10 هى الربح المقدر لكل وحدة من السلعتين. وبفرض أن أرقام الربح ( التكلفة ) للسلعتين فى صورة رمزية هى  $A_1, A_2, A_3, \dots$  إلخ. فيمكن صياغة المشكلة بشكل عام كما يلى :

$$MAX ( MIN ) R = A_1x + A_2y + A_3M, \dots + A_3N$$

(3) القيود :

وهى حدود لا يمكن للوحدة الإنتاجية أن تتعدها، فكأن نحدد حجم من القوة العاملة لا يمكن تخطيه، وتحديد حجم معين من المواد الخام لا يمكن أن نتجاوزه. فإذا كان إنتاج السلعة (x) تحتاج إلى مواد خام تقدر بـ  $5X$ ، أى أن كل وحدة من السلعة (x) تحتاج إلى 5 وحدات من المادة الخام، وأن كمية المواد اللازمة أسبوعياً لإنتاج السلعة (y) تقدر بـ  $4y$ . وتأخذ القيود الصيغة التالية :

$$5x + 4y \leq 120$$

وهناك نوع آخر من القيود التى تفرض على العملية الإنتاجية قبل أن تبدأ عملية حل المشكلة وصولاً إلى الحل الأمثل، وهو قيد عدم السلبية، ولن يقبل أن تقول أن حجم الإنتاج الأمثل من السلعة (x) = -20 وحدة. ويصاغ هذا القيد على النحو التالى:

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0 \quad \text{Or} \quad x, y \geq 0$$

وهذا يعنى أنه من الممكن عدم إنتاج وحدات من أى من السلعتين كأن نكتفى فقط بإنتاج السلعة  $x$ ، إذا كان هذا يحقق لنا أقصى ربح ممكن أو أقل تكلفة ممكنة. وهكذا يمكننا صياغة المشكلة رياضياً كما يلى :

$$\text{Max ; } R = 10x + 9y$$

وذلك فى ظل القيود التالية :

$$5x + 4y \geq 120$$

$$2x + 4y \geq 60$$

$$x, y \geq 0$$

أما الصيغة العامة لهذه المشكلة هى على النحو التالى :

$$\text{Max } R = A_1x + A_2y + A_3M + \dots + A_nN_n$$

فى ظل القيود التالية :

$$A_{11}x + A_{21}y + \dots + A_{1n}N_n \leq B_1$$

$$A_{12}x + A_{22}y + \dots + A_{2n}N_n \leq B_2$$

$$\vdots$$

$$A_{n1}x + A_{n2}y + \dots + A_{nn}N_n \leq B_n$$

$$x, y, \dots, N \leq 0$$

### أ - الفروض الأساسية :

يجب على القائم بحل المشكلة باستخدام أسلوب البرمجة الخطية التأكد من الشروط المصاحبة للمشكلة والتي تختلف من مشكلة لأخرى. لأن استخدام أى نموذج بصفة عامة فى غير مكانه سيؤدى إلى نتائج مضللة تؤدى إلى نتائج سيئة حال تطبيقها، علماً بأن هناك حالياً العديد من الطرق المتقدمة التى يمكن استخدامها فى حالة عدم تحقق هذه الشروط منها البرمجة الخطية. وفيما يلى عرض موجز لبعض من هذه الفروض :

(1) العلاقات الرياضية المستخدمة فى كل مراحل الحل هى علاقات خطية:

وهذا الفرض يعنى أن معامل الربح ( التكلفة ) ومعامل العملية الإنتاجية فى القيود المفروضة ليس لها علاقة ارتباطية بحجم النشاط. بمعنى آخر أن الرقم المطلق للربح ثابت مهما تغيرت نتائج العملية الإنتاجية وحجم المبيعات، وأيضاً فإن الكميات المطلوبة من الموارد المتاحة لإنتاج الوحدة من السلعة ثابتة.

(2) أن قيم القيود، ومدى مساهمة الوحدة فى تحقيق أقصى ربح ممكن أو تحقق أدنى تكلفة ممكنة ( دالة الهدف ) والمعاملات الفنية للإنتاج (A) تكون ثابتة :

هذا يعنى أن مكونات الأسلوب محدد ومعطى، وأن الوضع الحالى سيمتد للمستقبل أى سيحقق فى المستقبل بنفس القيم الحاضرة، وأى لابد من سيادة حالة التأكد، لأنه فى حالة عدم التأكد عليه استخدام أساليب أخرى.

### ب - استخدام الطريقة البيانية فى الحل :

تستخدم الطريقة البيانية فى حالة وجود متغيرين أو ثلاثة متغيرات فقط، حيث لا يمكن استخدام الطريقة البيانية فى رسم أكثر من ثلاث محاور تصور المشكلة بيانياً وإن كنا نرى عدم اللجوء لهذه الطريقة حتى لو كانت عدد المتغيرات ثلاثة، حيث نرى قصر استخدام هذه الطريقة على حالة وجود متغيرين فقط. لذا يمكننا القول أن الطريقة البيانية لحل مشكلة البرمجة الخطية هى أسهل وأبسط الطرق المستخدمة فى هذا الصدد والطريقة البيانية فى حل مشكلة البرمجة يمكن أن تتم وفقاً للخطوات التالية :

- (1) الصياغة الرياضية للمشكلة.
- (2) تحديد القيود ورسمها بيانياً وذلك لتحديد منطقة الحلول الممكنة.
- (3) تحديد الحل الأمثل.

ويمكن بيان ذلك من خلال المثال الافتراضى السابق الإشارة إليه :

أولاً : الصياغة الرياضية :

$$Max R = 10x + 9y$$

فى ظل القيود التالية

$$5x + 4y \geq 120$$

وهو قيد استخدام المادة (  $M$  ) المستخدمة فى إنتاج السلعتين

$$2x + 4y \geq 60$$

وهو قيد استخدام المادة (  $L$  ) المستخدمة فى إنتاج السلعتين.

$$x, y \geq 0$$

ثانياً : رسم القيود بيانياً :

حيث أن رسم المتباينات بيانياً غير ممكن لذا سنقوم بتحويل هذه المتباينات إلى معادلات. ولما كانت هذه المعادلات ( الحولة ) ستأخذ شكل الخط المستقيم يقطع المحورين ويصل بين النقطتين.

الحل :

$$\therefore 5x + 4y = 120 \text{ (بعد تحويل المتباينة إلى معادلة)}$$

$$x = 0$$

وبفرض أن



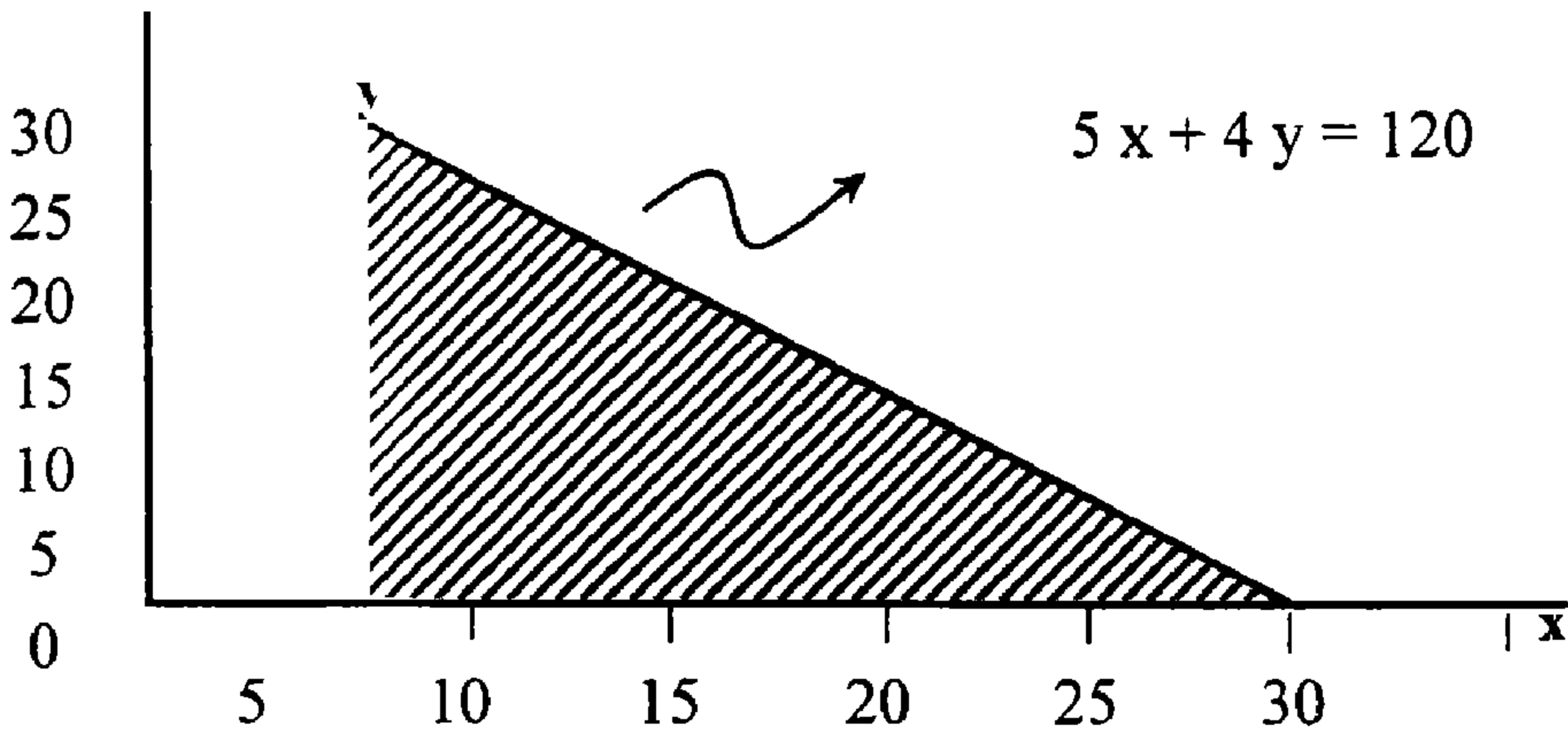
$$\therefore y = 30$$

$$y = 0$$

وبفرض أن :

$$\therefore x = 2x$$

وبالتالى فإن نقط تقاطع خط القيد الأول مع المحور الرأسى هى ( صفر، 30 ) ونقط التقاطع مع المحور الأفقى هى ( 24، صفر ) وبتوصيل الإحداثين السابقين يكون رسمنا القيد الأول. وذلك كما فى الشكل التالى :



ومن الواضح أنه وفقاً لهذا القيد يمكن القول أن أى نقطة تقع على الخط المستقيم أو أسفلها تشير إلى حلول ممكنة. أما أى نقطة أعلى من هذا الخط المستقيم فهى خارج منطقة الحلول المثلى.

أى أن المنطقة المظللة أسفل خط معادلة القيد (1)، هى منطقة حلول ممكنة.

ويتم رسم باقى القيود بإتباع نفس الخطوات السابقة. ثم بعد ذلك نحدد منطقة الحلول الممكنة التى تتمشى أو تتوافق مع القيود المفروضة على العملية الانتاجية.

بالنسبة لمعادلة القيد (2)، نفرض أن  $x = 0$  = صفر فى المعادلة (لحلول) فإن :

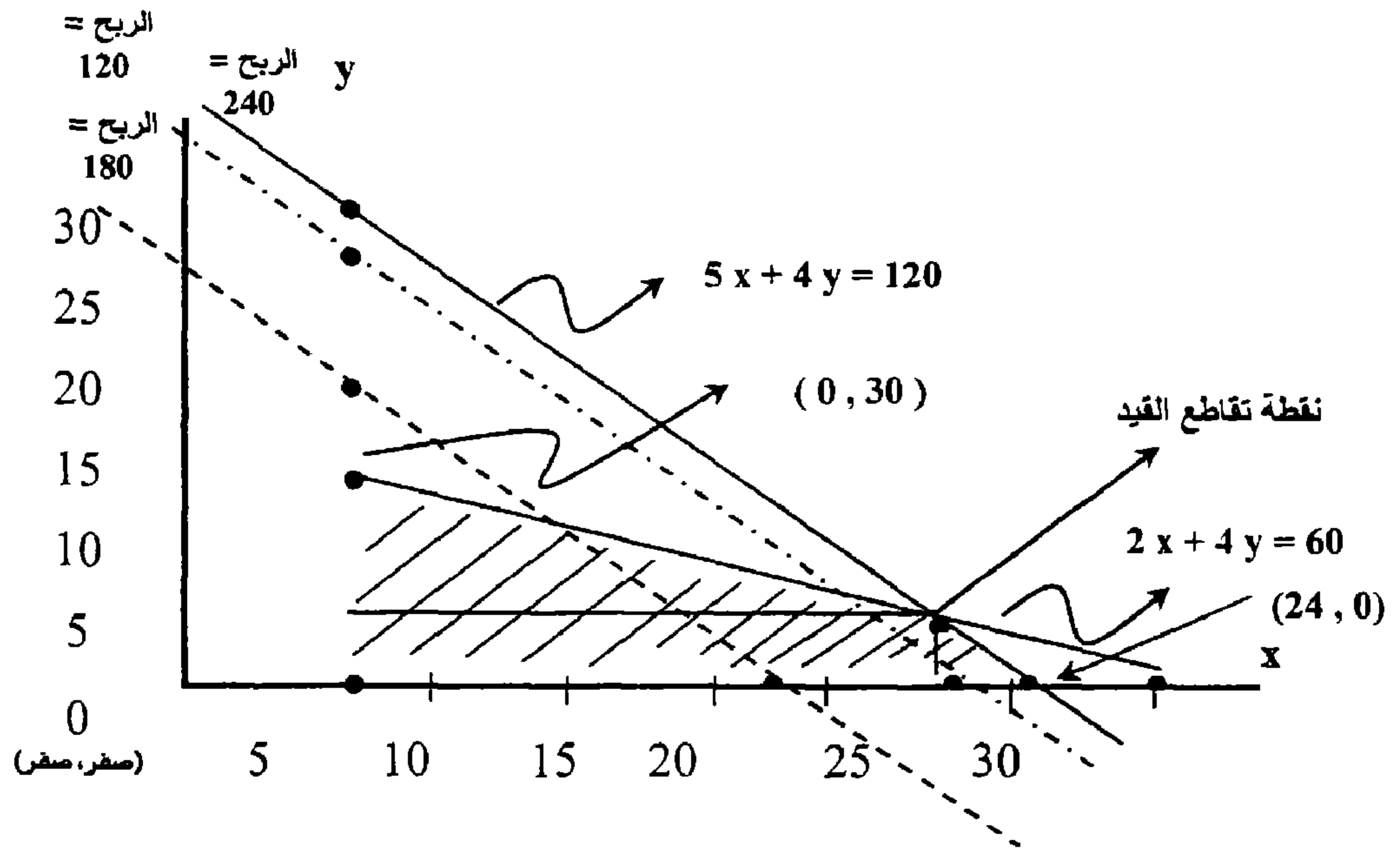
$$2x + 4y = 60$$

$$\therefore y = 15$$

$$x = 30$$

ثم بفرض  $y = 0$  = صفر في نفس المعادلة السابقة فإن :

وبالتالى فإن نقط تقاطع خط القيد الثانى مع المحور الرأسى هى ( صفر، 15 ) ونقطة التقاطع مع المحور الأفقى ( 30، صفر ) وبتوصيل الإحداثين السابقين نكون قد رسمنا القيد الثانى، وذلك كما هو موضح بالشكل التالى :



يتضح لنا من الرسم السابق أن رسم القيد الثانى الخاص بالمادة ( L ) قد استبعد لنا منطقة كانت وفقاً للقيد الأول ( M ) منطقة حل ممكنة، وهى منطقة المثلث A B C .

### ثانياً : اختيار الحل الأمثل :

أى اختيار أفضل الحلول من بين الحلول الممكنة والمتاحة لدينا بعد إدخال قيود المشكلة الأمر الذى يؤدى إلى تعظيم دالة الهدف فى حالة محاولة تحديد أقصى ربح ممكن، وتصغير الدالة فى حالة تحديد أدنى تكلفة ممكنة، وذلك كما يلى :

(1) تقسيم كل النقاط الركنية لتحديد النقطة المثلى التى يقع عليها الحل الأمثل المرتقب وهذه النقاط الركنية كما هو موضح بالرسم السابق هى على النحو التالى :

النقطة الأولى : عند نقطة الأصل وإحداثياتها ( صفر، صفر).

النقطة الثانية : النقطة ذات الإحداثى ( صفر، 15 ).

النقطة الثالثة : هى نقطة تقاطع خطى القيود وهى ذات إحداثى ( 5، 20 ).

النقطة الرابعة : النقطة ذات الإحداثى ( 30، صفر).

وقد تم تحديد نقطة تقاطع خطى القيود رياضياً على النحو التالى :

$$5x + 4y = 120 \quad (1)$$

$$2x + 4y = 60 \quad (2)$$

ب طرح (2) من (1)

$$x = 20$$

وبالتعويض فى أى المعادلتين نجد أن

$$y = 5$$

ويمكن التأكد من صحة هذا الإحداثي من خلال إسقاط أعمدة على كل من المحور الرأسى والمحور الأفقى، حيث نحصل على نفس النتيجة السابقة وعند هذا الإحداثي يمكن تقدير الأرباح المتوقعة عن كل هذه الحلول الركنية كما هو موضح بعد :

النقاط الركنية	دالة الهدف	$R = 10x + 9y$
$x, y$		
$(0, 0)$	0	
$(0, 15)$	135	
$(24, 0)$	240	
$(20, 5)$	245	

من العرض السابق نجد أن الحل الأمثل يقع على النقطة  $(5, 20)$  وهذا يعنى حجم الإنتاج من السلعتين يجب أن يكون على النحو التالى :

$$y = 5 \text{ Units}$$

$$x = 20 \text{ Units}$$

أى إنتاج (5) وحدات من السلعة (X) .

وإنتاج (20) وحدة من السلعة (Y) .

كما يمكن الوصول إلى نفس النتيجة السابقة باستخدام الرسم البياني وذلك من خلال رسم عدة دوال للهدف، حيث سنفترض اختيار أى رقم صحيح يسهل التعامل معه وذلك لتبسيط العملية الحسابية وليكن

$$R = 10x + 4y = 180$$

$$y \propto x$$

ويتم رسمة بعد تحديد قيم

$$\text{وبفرض أن } X = \text{صفر}$$

$$\therefore y = 20$$

$$\text{وبفرض أن } y = \text{صفر}$$

$$\therefore x = 18$$

وبرسم هذا الخط سنجده يأخذ الشكل الموضح بالرسم البياني السابق ( الخط المتقطع ).

ويتم رسم خط للربح الجديد ولكن بعد افتراض قيمة أعلى من 180 قيمة الربح السابق افتراضها وليكن 240، نجد أن.

$$y = 26.7$$

$$x = 24$$

وبرسم الخط الربحي الجديد على نفس الرسم البياني السابق سنجده موازياً خط الربح الأول (180)، ولكن هذا الخط لم يقطع أى نقطة ركنية من نقاط منطقة الحلول الممكنة. لذا نفترض معادلة ربح جديدة برقم ربح أعلى من الأرقام الافتراضية السابقة، ولتكن  $R = 240$

$$y = 27, \quad x = 24.5$$

وبرسم هذا الخط الربحي الجديد نجده يقطع أولاً النقطة الركنية التى يتقاطع عندها خطى معادلتى القيد، وبإسقاط أعمدة من هذه النقطة على المحورين الأفقى والرأسى نحصل على إحداثى الرقم ( 5، 20 )

## ملاحظات على الحل :

- 1- إن الاحداثى الذى يشير إلى  $X = 20$ ،  $Y = 5$  هو الاحداثى الوحيد الممكن والذى يحقق أقصى ربح ممكن فى ظل القيود المفروضة على الموارد المتاحة. أما أى احداثى آخر فلن يعظم الربح كما فى الإحداثى الأول.
- 2- لا بد من تعظيم الربح إلى أقصى حد ممكن لا بد أن يكون قد حسب تحت وجود هذه القيود المفروضة، وإلا كان الحل الناتج غير صحيح.
- 3- ليس من الضروري أن تكون الإحداثى الذى يحقق دالة الهدف هو عند نقطة خطى معادلتى القيد، حيث يمكن تحقق ذلك عند أى نقطة ركنية أخرى.

## مثال 2 :

بفرض أحد المشروعات ينتج سلعتين فقط هما  $X$ ،  $Y$ . وكان ذلك يتم من خلال ثلاث مراحل إنتاجية على النحو التالى :

المرحلة الأولى : مرحلة القطع للسلعة  $X$

وتعمل فقط لمدة 4 ساعات / اليوم

المرحلة الثانية : مرحلة القطع للسلعة  $Y$

وتعمل فقط لمدة 12 ساعة / اليوم

المرحلة الثالثة : هى مرحلة التجميع للسلعتين

والطاقة الإنتاجية لهذه المرحلة 18 ساعة / اليوم

وقد قدرت إدارة المشروع الربح المرغوب فيه بالنسبة لإنتاج وبيع المنتجين على

النحو التالى :

- ربح المشروع من السلعة  $X = \$ 3$

- ربح المشروع من السلعة  $Y = \$ 5$

- وكان الوقت المتوفر لإنتاج وحدة من كل منتج، في المراحل الثلاث كما يلي :

المرحلة	X / ساعة	y / ساعة
1	1	0
2	0	2
3	3	2

المطلوب :

حساب الكمية الواجب إنتاجها من السلعتين والتي تحقق أقصى ربح ممكن.

الحل :

1- صياغة النموذج الرياضي :

$$\text{Max } R = 3x + 5y$$

في ظل القيود الثلاث التالية :

$$x \geq 4$$

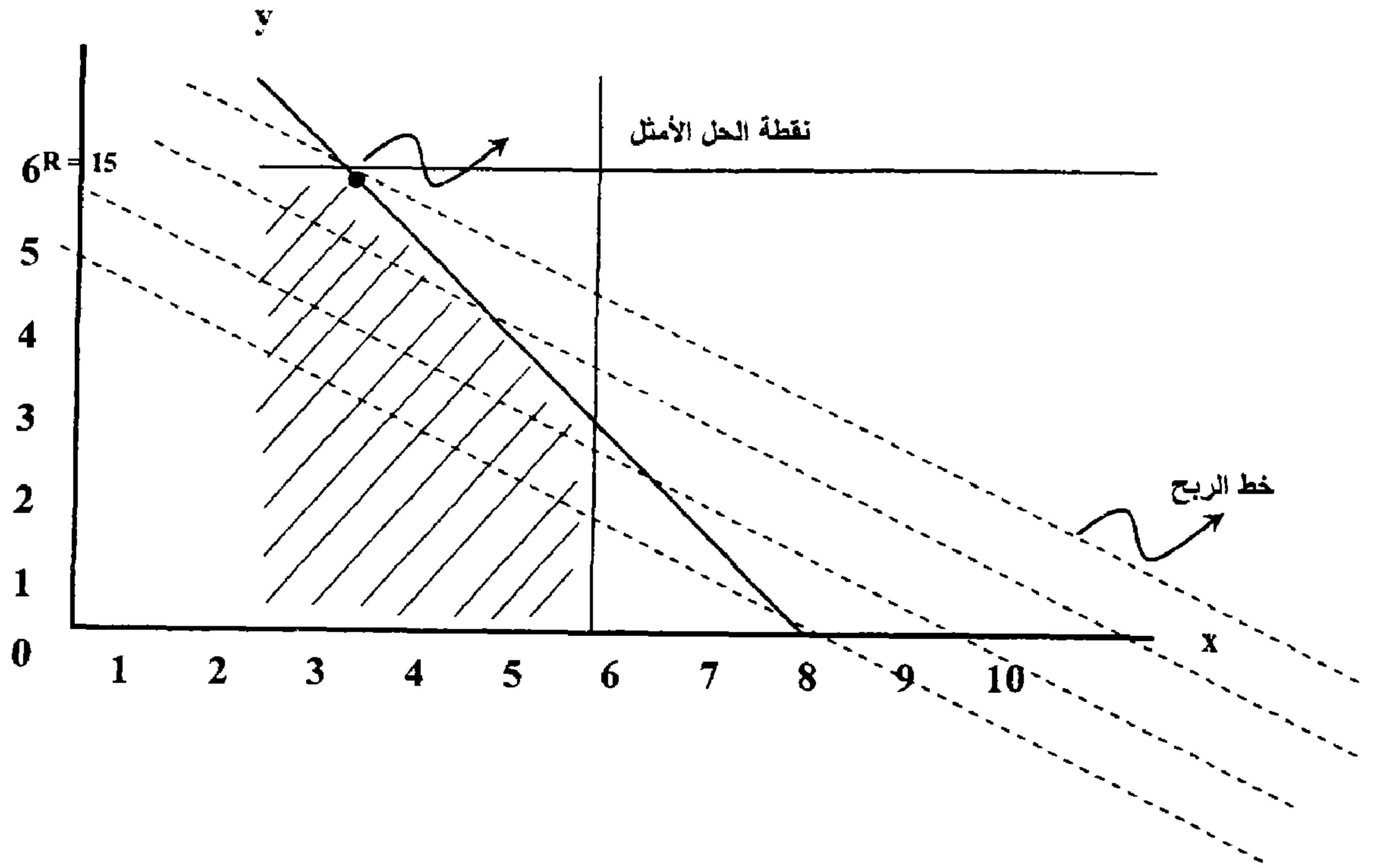
$$2y \geq 12$$

$$3x + 2y \geq 18$$

$$x, y \geq 0$$

2- إسقاط القيود على الرسم وتحديد منطقة الحلول الممكنة :

يمكن توضيح عملية إسقاط القيود من خلال الشكل التالي :



حيث :

$$x = 4$$

$$2y = 12, \quad \therefore y = x$$

$$3x + 2y = 18$$

بفرض أن  $x = 0$ 

$$\therefore y = 9$$

وبفرض أن  $y = 0$ 

$$\therefore x = 6$$



### 3- رسم دالة الهدف وتحديد الحل الأمثل :

ويتضح لنا أن نقطة الحل الأمثل في هذه الحالة هي نقطة تقاطع معادلتى القيود ( وأيضاً ليس هذا شرط دائم ). أما عن الحل رياضياً فيتم على النحو التالى :

$$2y = 12 \quad (1)$$

$$3x + 2y = 18 \quad (2)$$

وبطرح المعادلة (1) من المعادلة (2) نجد أن :

$$x = 2 \quad \& \quad y = 6$$

ولحساب الربح، يتم التعويض عن  $x$ ،  $y$  فى معادلة الربح

$$3(2) + 5(6) = 36 \$$$

### 4- استخدام البرمجة الخطية بهدف تقليل التكلفة إلى أدنى حد ممكن

كما سبق أن أوضحنا أنه من الممكن استخدام طريقة البرمجة الخطية فى حل مشكلة تخفيض التكلفة إلى أدنى حد لها ، وهذا ما يمكن توضيحه من خلال المثال الافتراضى التالى:

إحدى المستشفيات حددت المكونات الأساسية لوجبة الغذاء الأساسية بحيث تحتوى كل وجبة على الحد الأدنى اللازم البروتين والفيتامينات وعنصر الحديد وقد وجد أن هذه المكونات متوفرة فى نوعين من الغذاء هى اللحوم (  $x$  ) وخضار السبانخ الغنى بالحديد (  $y$  ). وذلك كما هو موضح بالجدول التالى :

الاحتياجات	الغذاء x 20 جم	الغذاء y 20 جم	الحد الأدنى المطلوب في الوحدة
بروتين	2	2	10
فيتامين	2	1	7
حديد	$1\frac{1}{3}$	2	8

وكانت تكلفة وحدة الوزن من الغذاء  $x = 3$  وحدة نقدية، وتكلفة وحدة الوزن من الغذاء  $y = 4$  وحدة نقدية

المطلوب :

تحديد الكميات اللازمة من الغذائين في الوجبة الواحدة والتي تحقق التكلفة إلى أدنى حد ممكن.

الحل :

$$\text{Min } R = 3x + 4y$$

دالة الهدف

وذلك في ظل القيود التالية :

$$1) 2x + 2y \geq 10$$

قيود البروتين

$$2) 2x + y \geq 7$$

قيود الفيتامين

$$3) 1\frac{1}{3}x + 2y \geq 8$$

قيود الحديد

$$x, y \geq 0$$

قيود شرط عدم السلبية

رسم القيد وتحديد منطقة الحلول الممكنة

1- القيد الأول :  $2x + 2y = 10$

نفرض أن  $x = 0$

$$\therefore y = 5$$

الإحداثي (0, 5)

وبفرض أن  $y = 0$

$$\therefore x = 5$$

الإحداثي (5, 0)

2- القيد الثاني :  $2x + y = 7$

بفرض أن  $x = 0$

$$\therefore y = 7$$

الإحداثي (0, 7)

وبفرض أن  $y = 0$

$$\therefore x = 3.5$$

الإحداثي (3.5, 0)

3- القيد الثالث :  $1 \frac{1}{3}x + 2y = 8$

بفرض أن  $x = 0$

$$\therefore y = 4$$

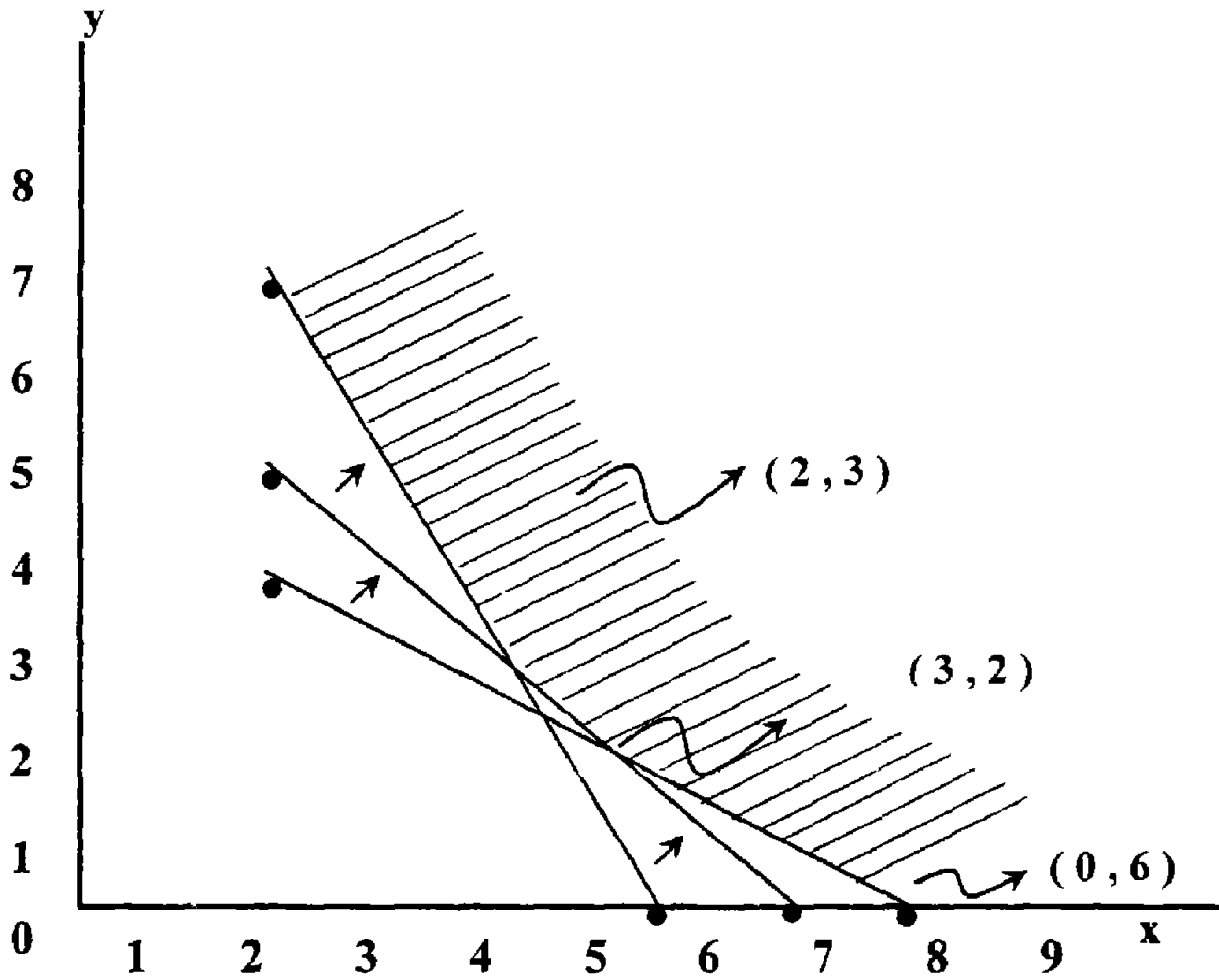
الإحداثي (0, 4)

بفرض أن  $y = 0$

$$\therefore x = 6$$

الإحداثي (6, 0)

وبرسم القيود الثلاثة السابقة كما هو موضح بالشكل البياني التالى، يتضح فيه أن منطقة الحلول الممكنة قد وقعت فوق القيود الثلاثة السابقة، والتي تعبر عنها المنطقة المظللة.



2- اختيار الحل الأمثل :

يشير الرسم البياني السابق إلى عدة نقاط ركنية مطلوب اختيار أمثلها فى تحقيق تكلفة الإنتاج فى المشروع عند الدراسة، وهذه النقاط هى :

$$(0, 7) , (6, 0)$$

نقطة تقاطع القيود (1)، (2)، ونقطة تقاطع القيود (1)، (3)

ولتحديد نقطة تقاطع القيدين (1)، (2) تجرى الخطوات التالية :

$$2x + 2y = 10 \quad (1)$$

$$2x + y = 7 \quad (2)$$

بطرح المعادلة (2) من المعادلة (1) نحصل على الآتى :

$$X = 2, \quad Y = 3 \quad \text{الإحداثى (2,3)}$$

∴ نقطة التقاطع الأولى هي (2,3)

ولتحديد نقطة تقاطع القيدين (1)، (3) تجرى الخطوات التالية :

$$2x + 2y = 10 \quad (1)$$

$$1(1/3)x + 2y = 8 \quad (2)$$

بطرح المعادلة (2) من المعادلة (1) نحصل على الآتى

$$y = 2, \quad x = 3$$

∴ نقطة التقاطع الثانية (3,2)

أما عن تقدير التكاليف فهذا ما يوضحه الجدول التالى :

الإحداثيات	دالة الهدف $R = 3x + 4y$
(0,7)	28
(2,3)	18
(3,2)	17
(6,0)	18

∴ فإن الحل الأمثل هو ذلك الحل الذى يحقق أدنى تكلفة ممكنة للوجبة هو  $3x$ ،  
 $2y$ .

وعن طريق رسم دالة الهدف بنفس الأسلوب الذى أتبع فى حالة معضمة دالة الهدف لتحقيق أقصى ربح ممكن. ولرسم هذه الدالة الخاصة بالهدف سنبدأ برسم هذه الدالة الافتراضية = 36 وحدة نقدية أى أن :

$$3x + 4y = 36$$

بافتراض أن  $x = 0$

الإحداثى  $(0, 9)$

بافتراض أن  $y = 0$

الإحداثى  $(12, 0)$

$$\therefore y = 9$$

$$\therefore x = 12$$

وبالإحداثيان السابقان يمكن رسم خط تكلفة (ميد) = 36، وهو خط يقع أعلى وإن كان يقع فى منطقة الحلول الممكنة، إلا أن هناك عدة توليفات أخرى يمكنها تحقيق التكلفة بصورة أقل. لذا يتم رسم خط تكلفة موازية لخط التكلفة الأول فى الاتجاه الهابط حتى لمس أقل خط من هذه الخطوط المنطقة الممكنة. وبالفعل فقد لمس أقل خط تكلفة النقطة الخاصة بتقاطع القيد  $(1, 3)$  وبإسقاط عمودين كل منهما على أحد المحاور (الرأسية والأفقية) نجد أن أدنى تكلفة ممكنة تتحقق عند إنتاج :  
 3 وحدات  $x$ ، 2 وحدة  $y$

وتكون أقل تكلفة ممكنة هى :

$$R = 3(2) + 4(2) = 17 \text{ وحدة نقدية.}$$

وهذه هى طريقة أقل تكلفة ممكنة للوجبة الواحدة.



## **الفصل الحادى عشر**

**أسلوب السبلكس كأداة لاتخاذ**

**القرارات فى الوحدة الإنتاجية**





## الفصل الحادى عشر

### أسلوب السمبلكس كأداة لاتخاذ القرارات

#### فى الوحدة الإنتاجية

##### مقدمة

بعد أن درسنا كيفية حل مشكلة البرمجة الخطية باستخدام الطريقة البيانية،  
يسهل علينا اكتشاف العديد من أوجه القصور فى الطريقة كطريقة لحل مشكلة  
البرمجة الخطية منها :

- قصرها على حالة وجود ساعتين فقط (ثلاثة على الأكثر).

- افتراضها إمكانية تحويل المتباينات إلى معادلات.

- استحالة استخدام هذه الطريقة فى حالة زيادة عدد المتغيرات عن متغيرين،  
وبالتالى لا تصلح للتطبيق فى الواقع العملى. حيث نجد أن غالبية الحالات العملية  
تتضمن عدداً كبيراً من المتغيرات والقيود.

ونظراً لهذه الانتقادات حاول الكثير من الباحثين إيجاد طريقة تتلافى عيوب  
الطريقة البيانية، إلى أن قدم الأمريكى دانترج Dantzig عام 1947 طريقة جبرية  
ذات خطوات متتالية تصل فى النهاية إلى تحديد الحل الأمثل. وفيما يلى عرض موجز  
للخطوات المتتالية التى تتضمنها طريقة السمبلكس.

1- صياغة المشكلة فى صيغة نمطية.

2- إعداد جدول السمبلكس لاختيار الحل المبدئى.

3- تقييم مدى إمكان الوصول إلى حل أفضل.

4- إذا كان هناك إمكانية تطوير الحل يتم إجراء الخطوات التالية :

أ - تحديد المتغير غير الموجود فى الجدول الحالى الذى يلزم إدخاله فى الحل مع  
اعتباره متغيراً أساسياً.

ب - تحديد المتغير الموجود فى الجدول الحالى والذى يلزم إخراجہ من الجدول واعتباره متغيراً غير أساسياً.

ج - تكرار عملية التقييم وصولاً إلى الحل الأمثل.

**مثال :**

عظم معادلة الربح التالية الخاصة بمشروع ما باستخدام طريقة السمبلكس

$$R = 10x + 9y$$

وفقاً للقيود التالية :

$$5x + 4y \leq 120$$

$$2x + 4y \leq 60$$

$$x, y \geq 0$$

قد يرى البعض أن هذه المشكلة قد سبق حلها بالطريقة البيانية، فهذا صحيح ولكن سوف نطبق عليها طريقة السمبلكس حتى يمكننا المقارنة بين الطريقتين.

**الحل :**

### 1- الصياغة الرياضية للمشكلة :

وفيهما يتم تحويل المتباينات إلى معادلات وذلك بإضافة متغير جديد إلى المتباينة حتى يمكن تحقيق التساوى بين طرفى المعادلة، وهذا لم يكن موجود فى المتباينة (ك) وليس (=) وحتى تستقيم هذه الإضافة فيجب أن تكون قيمة المتغير المدخل  $\leq$  الصفر (شرط عدم السلبية). فإذا كانت قيمة المتغير الجديد = صفر، فهذا يعنى تحويل المتباينة إلى معادلة وهذا هو معنى علامة = فى المتباينة. أما إذا كانت قيمة المتغير الجديد  $<$  صفر، فهذا يعنى أن الجانب الأيسر من المتباينة أقل من الأيسر لذا يتم وضع الرمز  $\geq$  صفر. وبإضافة هذه المتغيرات إلى المتباينات السابقة نكون قد حولنا هذه المتباينات إلى معادلات وبهذا نكون حددنا الصيغة الرياضية للمشكلة باستخدام السمبلكس والتي تأخذ الصيغ التالية :

$$\text{Max } R = 10x + 9y + K$$

فى ظل القيود التالية :

$$5x + 4y + K = 120 \quad (1)$$

$$2x + 4y + L = 60 \quad (2)$$

$$x, y, K, L \geq 0$$

تكوين الحل المبدئى [ جدول السمبلكس رقم 1 ] :

تبدأ عملية حل المشكلة باستخدام السمبلكس بحلاً أولياً، ثم العمل على إيجاد حل أفضل إن كان هذا ممكناً ومن المعروف أن القيود المفروضة على العملية الإنتاجية تتمثل فى مجموعة من المعادلات تتضمن عدداً من المجاهيل وعادة ما تكون المجاهيل أكثر من عدد المعادلات. فكما عرضنا فى مثالنا السابق فإن هناك أربعة مجاهيل مقابل معادلتين فقط، وهذا ما يؤكد لنا وجود أكثر من حل كل حل يتضمن قيم للمجاهيل الأربع بشرط أن عدد المتغيرات ذات القيمة الصفرية يكون معادلاً ( لعدد المتغيرات - القيود )، مما يعنى أن المتغيرات ذات القيمة غير الصفرية ( الأساسية ) يعادل عدد القيود المفروضة. ولما كان مثالنا السابق يتضمن متغيرين فقط يأخذان القيمة الصفرية وهى التى تعرف بالمتغيرات غير الأساسية وهى تساوى عدد المتغيرات - عدد القيود. ويمكن حل هذه المعادلات باستخدام طريقة الحذف، وأيضاً باستخدام طريقة المصفوفات وذلك على النحو التالى : حيث يمكننا صياغة أرقام المعادلات فى صورة مصفوفة كالصيغة التالية :

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 4 & 5 \\ 1 & 0 & 4 & 2 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 5 & 4 & 1 & 0 \\ 2 & 4 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

ويمكن تقسيم المصفوفة السابقة إلى جزئين الأول هى قيم المتغيرات الأساسية وهى الموجودة فى العمودين الأول والثانى، أما العمودين الثالث والرابع يكونان ما يسمى بمصفوفة الوحدة

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

وبالتالى نجد أن المتغيرات الهيكلية  $K$ ,  $L$  يمكن اعتبارهما متغيران أساسيان فى هذا الحل الأول. وهذا يعنى أن قيمهما غير صفرية وبافتراض أن قيم  $x_1$ ,  $x_2$  ذات قيم صفرية سنعطى المتغير  $K$  قيمة = 120 ونعطى للمتغير  $L$  قيمة = 60. وهكذا يمكننا بناء الجدول الأول من جداول السمبلكس [ يطلق عليه أحيانا الجدول صفر ]. وذلك على النحو التالى :

$N, O$	$R$			10	9	0	0
	ربح الوحدة	المتغيرات الأساسية	قيمة المتغيرات	$x$	$y$	$K$	$L$
ZERO	0	$K$	120	5	4	1	0
	0	$L$	60	2	4	0	1
	$S$		0	0	0	0	0
	$R - S$			10	9	0	0

من دراسة الجدول السابق نلاحظ الآتى :

- تم وضع المتغيرات الهيكلية والتي اعتبرت هى المتغيرات الأساسية بدلا من  $x, y$  فى العمود رقم (2) ومقابل كل منهما الربح المقدر لكل منها فى هذا الحل الأول [وهى معاملات كل من  $K, L$  فى دالة الهدف. وفى العمود (3) يتم وضع قيم المتغيرات الواردة فى الحل الأول حيث تم وضع  $L = 60, x = 0, y = 0, K = 120$ ].

- الأعمدة أرقام 4، 5، 6، 7 تمثل قيم المتغيرات الموجودة في دالة الهدف وقد خصص لها الصف الأول مقابل الرمز ( $R$ ) ثم بقية قيم المتغيرات في معادلات القيود المفروضة على العملية الإنتاجية.
- أن مصفوفة الوحدة تشير إلى المتغيرات الهيكلية  $L$ ،  $K$ ، وبالتالي فإن المتغير الأساسي الموجود في الجانب الأيسر يتقاطع مع الصف الخاص به مع العمود الخاص به عند قيمة = 1 أما بقية القيم في هذا العمود = صفر.
- الصف رقم (5) يشير إلى ناتج ضرب ربح الوحدة لكل من المتغيرات الأساسية في الأرقام المناظرة لها في مصفوفة المعاملات لكل عمود ثم جمعها. ومثال ذلك الخانة الموجودة في الصف ( $S$ ) في عمود قيم المتغير الأساسية محسوبة كالتالي :

$$0 \times 120 + 0 \times 60 = 0$$

ويمكن الحصول على نفس هذه النتيجة باستخدام طريقة المصفوفات حسابياً :

$$\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 & 2 \end{bmatrix} = \text{zero}$$

وكذلك فإن الخانة الثانية في الصف ( $S$ ) محسوبة كالتالي :

$$0 \times 5 + 0 \times 2 = 0$$

وبالمثل يتم حساب باقى الخلايا حيث نجد أن :

الخلية الأولى والخاصة بالربح في هذه المرحلة، حيث لا تنتج أى وحدة من السلعتين  $x_1$ ، وافترض أن المشروع سوف يواجه كل موارده المتاحة لإنتاج منتجات هيكلية هي  $L$ ،  $K$ ، وبالتالي سيكون الربح = صفر.

$$10 \times 0 + 9 \times 0 + 120 \times 0 + 60 \times 0 = \text{Zero}$$

- الصف الأخير يمثل ناتج طرح القيمة الموجودة فى الصف الخامس والتي سنرمز لها بالرمز (S) لكل عمود، حيث نجد أن الخانة الأولى تمثل (0 - 10)، والخانة الثانية = (0 - 9) (0.0) (0.0).

وبصفة عامة سنجد أن المتغيرات الأساسية فى هذا الصف مساوية للصفر وذلك لأن أعمدة هذه المتغيرات تمثل مصفوفة الوحدة، وبالتالي فإن العمود به قيمة (1) وباقي القيم = صفر، ونظراً لأن الرقم (1) يكون موجود فى صف نفس المتغير فإن  $R = S$  دائماً لكل عمود من تلك الأعمدة.

## 2- اختبار أمثلية الحل فى الجدول صفر :

لما كان الصف رقم (5) معبراً عن الربح ( = ربح المتغيرات الأساسية  $x$  الأرقام المناظرة فى مصفوفة المعاملات لكل عمود ثم جمعها ) الذى سيتم التوضيح به مقابل زيادة الوحدة من المتغير الموجود فى كل عمود.

فالقيمة 5 فى العمود الخاص بالسلعة  $x$  يشير إلى عدد الوحدات التى سينخفض بها المتغير (  $K$  ) عند إنتاج وحدة واحدة من  $x$ ، والقيمة 2 فى نفس العمود وتعبر أيضاً عن عدد الوحدات التى سيتم تخفيضها من المتغير (  $L$  ) عند إنتاج وحدة واحدة من المنتج  $y$  وحيث أن الأرباح الناجمة عن كل وحدة من الواحدة من المتغير من  $K$  .  $L$  على التوالى = صفر، فإن الربح المضحى به فى حالة إنتاج وحدة واحدة من السلعة  $x$ .

$$= 0 \times 5 + 0 \times 2 = \text{Zero}$$

وهو نفس الرقم الموجود فى الخلية التى يتقاطع عندها الصف (  $S$  ) مع عمود المتغير  $x$ .

أما الربح الذى سيتم التوضيح به فى حالة إنتاج وحدة واحدة من السلعة  $y$ .

$$0 \times 4 + 0 \times 4 = \text{Zero}$$

بينما الصف الأخير  $(R - S)$  حيث قيمة  $R$  تشير الربح المتوقع من إنتاج وحدة واحدة من  $x$ . وبالتالي فإن ناتج  $R - S$  في العمود الأول تعنى الفرق بين الربح المتوقع تحقيقه والربح الذى سيضحي به عند إنتاج وحدة واحدة من السلعة  $(x)$ .  
ومما سبق يمكننا تحديد القاعدة التى يتم استخدامها فى عملية اختبار الحل.

#### أ- فى حالة معظمة الربح :

إذا وجدت القيم الموجودة فى الصف الأخير  $(R - S)$  سالبة أو مساوية للصفر، كان هذا الجدول هو جدول الحل الأمثل. أما إذا كانت هناك قيما ذات قيمة موجبة، فيجب تحسين هذا الحل لأنه ليس أمثلاً.

#### ب- فى حالة تخفيض التكلفة :

إذا وجدت القيم الموجودة فى الصف الأخير  $(R - S)$  موجبة أو مساوية للصفر كان الحل أمثلاً. أما إذا جاءت بعض القيم (أو حتى قيمة واحدة) سالبة كان هذا غير أمثل.

#### 3- تحسين الحل بحثاً عن الحل الأمثل :

يشير الحل السابق إلى إنتاج 120 وحدة من المتغير الهيكلى  $K$ . 60 وحدة من المتغير الهيكلى  $L$  وإنتاج صفر من المتغيرين  $x$  و  $y$ .

وهنا علينا إدخال متغير غير أساسى ليصبح متغيراً أساسياً، لذا يجب علينا تحديد المتغير الذى يجب إدخاله فى النموذج، وهذا المتغير هو المتغير الذى يوجد أمامه أعلى قيمة. وبتطبيق هذه القاعدة سنجد أن المتغير الذى يجب إدخاله للنموذج هو المتغير  $x$  (حيث قارنا القيم الموجودة فى الصف  $(R - S)$  فى جدول الحل المبدئى ووجدنا أن أكبر قيمة هى فى عمود المتغير  $x$ ) وبذلك أعطينا للمتغير  $x$  قيمة وبالتالي أصبح متغيراً أساسياً.

ولتحديد المتغير الذى يتم استبعاده من النموذج ليحل محله المتغير  $x$  نقوم بإجراء

الآتى :



- قسمة قيم المتغيرات في كل صف على المعاملات المناظرة في عمود المتغير.
- تحديد أقل ناتج قسمه.
- المتغير الموجود في الصف ذو أقل ناتج قسمه هو المتغير الذي يتم استبعاده ويمكن بيان ذلك كما يلي :

$$K \rightarrow 120/5 = 24 \uparrow$$

$$L \rightarrow 60/2 = 30$$

وبعد تحديد المتغير المستبعد وتحديد المتغير الذي سيتم إدخاله في النموذج يتم عمل جدول السمبلكس التالي :

#### 1- كيفية بناء الجدول الجديد :

- 1- يتم تحديد الصف الرئيسي في جدول السمبلكس السابق. وهو الصف الخاص بالمتغير الذي سيتم استبعاده من النموذج. أى الصف الخاص بالمتغير  $K$  [الصف الرئيسى].
- 2- يتم تحديد العمود الرئيسى في جدول السمبلكس السابق، وهو العمود الخاص بالمتغير الداخل، وهو عمود المتغير  $x$  [العمود الرئيسى].
- 3- تحديد الرقم الذى يقع في الخانة التى يتقاطع عندها الصف الرئيسى مع العمود الرئيسى أى الرقم (5) ويسمى الرقم الرئيسى.
- 4- قسمة الأرقام الموجودة في الصف الرئيسى [في الجدول السابق] على الرقم الرئيسى ونقل الناتج في مكانه المناظر في الجدول الجديد، وسنلاحظ دائماً أن الرقم الجديد المناظر للرقم الرئيسى في الجدول السابق = 1. وهذه هي بداية تكوين مصفوفة الوحدة في الجدول الجديد.
- 5- يتم نقل العمود الرئيسى إلى الجدول الجديد بحيث تكون كل الأعمدة مساوية للصفر فيما عدا الرقم الرئيسى فينقل مساوياً للواحد الصحيح.

6- إذا وجد صفراً في الصف الرئيسي ينقل العمود الواقع به هذا الصف كما هو إلى الجدول الجديد.

7- لتحديد قيم باقي خلايا النموذج [ فيما عدا الصف المناظر للصف الرئيسي الذي تم نقله كما في البند 4 ] يتم استخدام الطريقة الحسابية التالية.

الرقم الجديد = الرقم القديم

الرقم المناظر له في الصف الرئيسي × الرقم المناظر له في العمود الرئيسي  
الرقم الرئيسي

8- يتم حساب الربح في الجدول الجديد كما سبق أن بينا.

9- وبإجراء الخطوات السابقة يتم بناء الجدول الجديد.

R			10	9	0	0
ربح الوحدة	المتغيرات الأساسية	قيمة المتغيرات الأساسية	x	Y	K	L
10	x	24	1	4/5	1/5	0
0	L	12	0	12/5	-2/5	1
S		240	10	8	2	0
R - S			0	1	-2	0

إذا الربح الناتج من الجدول الجديد =

$$10 \times 24 + 0 \times 12 = 240$$

ويظهر في الخلية الأولى من الصف (S) وهو أكبر من الربح في الجدول الأول، وبالتالي فإن هذا الحل أمثل من الحل السابق.

## اختبار أمثلية الحل للجدول السابق :

حيث أن الجدول السابق يتضمن فى صفه الأخير عمود  $Y$  رقما موجبا فهذا يدل على عدم أمثلية الحل. ولذلك لابد من بناء جدول جديد يبنى وفقا لنفس الإجراءات السابقة.

- حيث نجد أن المتغير الذى يتم إدخاله هو  $Y$  حيث توجد أمامه أعلى قيمة.
- المتغير الذى يجب استبعاده.

$$x \rightarrow 24 - (4/5) = 30$$

$$L \rightarrow 12 - (12/5) = 5 \uparrow$$

إذا المتغير الذى يتم استبعاده هو المتغير  $L$ .

إذا العمود  $Y \leftarrow$  هو العمود الرئيسى.

الصف المتغير  $L \leftarrow$  هو الصف الرئيسى.

إذا الرقم الرئيسى  $= 12/5$ .

## الجدول (3) الجديد

$R$			10	9	0	0
ربح الوحدة	المتغيرات الأساسية	قيمة المتغيرات الأساسية	$X$	$Y$	$K$	$L$
10	$X$	20	1	0	1/3	-1/3
9	$Y$	5	0	1	-1/6	5/12
$S$		245	10	9	11/6	5/12
$R - S$			0	0	-11/6	-5/12

يتضح من الجدول (3) السابق أن الحل الأمثل هو إنتاج الوحدات التالية من

المنتجات :

$$x = 20 \text{ Unit}$$

$$y = 5 \text{ Unit}$$

$$R = 245$$

وأن إجمالي الربح

5- أسعار الظل :

لتفهم معنى بقية القيم الموجودة في الصف  $R - S$  في جدول الحل الأمثل يمكننا مناقشة النقاط التالية باستخدام الجدول السابق، حيث نجد أن المتغيرات الأساسية  $x$  وجدت بقيم صفرية في الصف  $R - S$ ، ولزيادة وحدة واحدة من المتغير غير الأساسي  $K$  سوف تؤدي إلى تحقيق الربح بما يعادل  $6/11$  جنيه. ويمكن إثبات ذلك على النحو التالي :

- زيادة  $K$  بوحدة واحدة فوفقاً للمعاملات في العمود  $L$  سوف يؤدي إلى تخفيض إنتاج السلعة  $X$  بمقدار  $1/3$  وحدة، مع زيادة السلعة  $Y$  بمقدار  $1/6$  وحدة وهذا يعني أن :

$$x = 20 - 1/3 = 19 \frac{2}{3}$$

$$y = 5 + 1/6 = 5 \frac{1}{6}$$

$$\therefore R/x = 19 \left( \frac{2}{3} \right) \times 10 = 196 \frac{4}{6}$$

$$\therefore R/y = 5 \left( \frac{1}{6} \right) \times 9 = 46 \frac{3}{6}$$

$$\therefore TR = 234 \left( \frac{1}{6} \right)$$

وهو أقل من الربح الأمثل بمقدار  $11/6$

وبتتبع أثر زيادة المتغير  $L$  بوحدة واحدة يمكننا بيان أن الأثر هو تخفيض  $TR$  بمقدار  $5/12$  جنيه.

ومن ناحية أخرى يمكننا معرفة أثر التخفيض فى كل من المتغيرين  $K$ ،  $L$  على الربح المتحقق من خلال بيانات هذا الصف الأخير  $(R - S)$  حيث نجد أن :

- خفض المتغير  $K$  بوحدة واحدة  $\rightarrow$  زيادة الأرباح بمقدار  $11/6$ .

- خفض المتغير  $L$  بوحدة واحدة  $\rightarrow$  زيادة الأرباح بمقدار  $5/12$ .

وما سبق يعنى أن المشروع سيقبل زيادة الموارد المتاحة له بوحدة واحدة طالما كان سعر الوحدة المنتجة لا يزيد على الزيادة المتوقعة فى الربح. لذا يسمى الرقم  $11/6$  فى الصف  $(R - S)$  بسعر الظل للمورد المتاح للمشروع أى أنه أعلى سعر ممكن دفعه فى وحدة إضافية من هذا المورد طالما كان الربح المتحقق من هذه الزيادة طالما كانت هذه الزيادة  $= 11/6$ . وما سبق ينطبق على الرقم  $5/12$  الذى يمثل أقصى ثمن ممكن دفعة لوحدة واحدة من المورد المتاح.

وبمقارنة أسعار الكل للموردين المتاحين (1.2) يتم تحديد أسبقية الإنفاق. حيث يتضح لنا أن زيادة المورد المتاح (1) فى هذه المرحلة يؤدي إلى زيادة الربح بمقدار أعلى من زيادة المورد المتاح (2).

وهكذا نجد أن اتخاذ المشروع قراراً بزيادة كل الموارد المتاحة بنسبة واحدة ليس صحيحاً دائماً.

كما تستخدم أسعار الظل عند تخفيض الميزانيات والموارد، فإذا كانت هناك حاجة لخفض وحدات الموارد المتاحة (أى زيادة المتغيرين  $K$ ،  $L$ ) فإن أرقام الصف  $(R - S)$  تتطلب تخفيض المورد (1) أولاً لأنه خفض المورد بمقدار وحدة واحدة سوف يخفض من أرباح المشروع بـ  $5/12$  جنيه، أما تخفيض المورد (2) بوحدة واحدة سوف يؤدي إلى خفض الأرباح بمقدار  $11/6$  جنيه.

## الفصل الثانى عشر

### تحليل الحساسية



## الفصل الثانى عشر

### تحليل الحساسية

#### مقدمة

بعد التوصل إلى الحل الأمثل لمشكلة البرمجة الخطية قد يتبادر إلى ذهننا سؤال حول الذى يمكن أن يحدث فى حالة تغير مكون من مكونات المشكلة التى توصلنا إليها حلها.

فهل يتغير الحل الذى توصلنا إليه، وإذا تغير هل نحن فى حاجة لحل المشكلة مرة أخرى باستخدام القيم الجديدة؟ أم أن هناك طريقة ما تغنينا عن إعادة الحل مرة أخرى. نتيجة لهذه التساؤلات كان من الضرورى قياس درجة حساسية الحل الأمثل الذى توصلنا إليه للتغير فى القيم الخاصة بالمشكلة الأساسية، وتعرف هذه الطريقة باسم تحليل الحساسية التى تغنينا عن مشقة إعادة حل المشكلة كلما تغيرت القيم الداخلة فى المشكلة المطلوب حلها. وفيما يلى عرض لكيفية استخدام هذا التحليل وذلك فى الحالات الآتية:

- 1- حالة تغير قيم الطرف الأيسر من المعادلة.
- 2- حالة تغير قيم الطرف الأيمن من المعادلة.
- 3- حالة تغير القيم الموجودة فى دالة الهدف.

#### أولاً: تغير القيم الموجودة فى الطرف الأيسر للقيود المفروضة فى الحل

يختص هذا الجانب ببيان قيم الموارد المتاحة والتى لا يمكن تجاوزها. وهذه القيود المفروضة تعزى إلى إمكانيات المؤسسة وظروف التشغيل وظروف السوق، وكذا على عنصر العمل. وطالما كانت القيود تعتمد على هذه العوامل فمن المتوقع دائماً تغير قيم هذه القيود. وهذا ما يوضحه المثال التالى :



- إذا كان القيد الأول المفروض على المؤسسة

$$5x + 4y \leq 120$$

- فإذا زادت قيمة الموارد المتاحة لهذه المؤسسة إلى 121 وحدة، وبالتالي فإن القيد سيصبح :

$$5x + 4y \leq 121$$

ومن الطبيعي أن خط معادلة القيد الجديد سوف توازي خط معادلة القيد القديم، وذلك لأن ميل الخط لم يتغير، فالذي حدث هو تغير نقطة تقاطع هذا القيد مع المحورين الرأسى والأفقى. وأيضا هذا الوضع لن يصلح فى حالة وجود أكثر من متغيرين على نفس الخريطة البيانية، لذا سوف نناقش هذا بناء على جدول السمبلكس الخاص بالحل الأمثل لإحدى المشكلات التى تم حلها باستخدام السمبلكس

جدول السمبلكس [الحل الأمثل]

$R$			10	9	0	0
ربح الوحدة	المتغيرات الأساسية	القيمة	$X$	$Y$	$K$	$L$
10	$X$	20	1	0	1/3	-1/3
9	$Y$	5	0	1	-1/3	5/12
$S$		245	10	9	11/6	5/12
$R - S$			0	0	-11/6	-5/12

وفى حالة تغير القيد الأول إلى 121 بدلاً من 120، فإن المطلوب هو بيان أثر هذه

الزيادة على الحل الأمثل وهو :

20 وحدة من المنتج  $x$

5 وحدات من المنتج  $y$

أما المتغير الذى أدخل على النموذج ( $K = \text{صفر}$ ) فى الحل الأمثل، وهذا يعنى أن المشروع يستخدم كل الموارد المتاحة الخاصة بهذا القيد. وبالتالي فإن زيادة الموارد ستؤدى بالضرورة إلى حدوث تغير فى إنتاج السلعتين أو على الأقل واحدة منهما. ولبيان ذلك نرجع إلى العمود الخاص بالمتغير  $K$  والذى يتضمن بيانات تشير إلى معاملات إحلال  $K$  مع المتغيرات الأساسية  $y$ .  $x$ ، فالقيمة  $1/3$  تعنى أن تخفيض  $K$  (زيادة الموارد المتاحة المستخدمة) بوحدة واحدة سوف يؤدى إلى زيادة المنتج  $x$  بما يعادل  $1/3$  وحدة والعكس صحيح، وبنفس الأسلوب تكون العلاقة بين  $K$  و  $y$ .

وبزيادة الموارد المتاحة على النحو السابق، فإن الوحدة الزائدة فى قيمة الموارد المتاحة وفقا للقيد الأول سوف يكون له أثر خفض  $K$  بوحدة واحدة، أى أن خفض المتغير  $K$  بوحدة واحدة سوف يؤدى إلى زيادة المتغير  $x$  بمقدار  $1/3$  وحدة، تخفيض  $Y$  بمقدار  $1/6$ . بدراسة أثر هذه التغيرات على الموارد المتاحة فى القيد الأول نجد أن :

$$\text{الموارد الإضافية المستخدمة فى } x = 1/3 \times 5 \text{ (لوحدة)} = 5/3$$

$$\text{الموارد الإضافية المستخدمة فى } y = 1/6 \times 4 \text{ (لوحدة)} = 4/6$$

$$\therefore \text{ صافى المورد الإضافى المستخدم} = 5/3 - 4/6 = 6/6 = 1 \text{ وحدة}$$

وهذه الوحدة هى ما تم إضافته إلى المورد الجديد (121 بدلاً من 120)

وبناء على ما سبق يمكن بناء جدول السمبلكس الذى يحدد الحل الأمثل فى حالة تغير قيمة الطرف الأيسر من 120  $\leftarrow$  121، وذلك كما فى الجدول التالى :

$R$			10	9	0	0
ربح الوحدة	المتغيرات الأساسية	القيمة	$x$	$y$	$K$	$L$
10	$x$	20 (1/3)	1	0	1/3	-1/3
9	$y$	4 (5/6)	0	1	-1/6	5/12
$S$		246 (5/6)	-1	9	11/6	5/12
$R - S$			0	0	-11/6	-5/12

يوضح الجدول الجديد أن هناك زيادة فى الربح، حيث ارتفع الربح 245 إلى  $246 \frac{5}{6}$ ، مما يعنى زيادة بمقدار سعر الظل الخاص بالمتغير  $K$  ويلاحظ عدم تغير المتغيرات الأساسية فى الحل، أما الذى تغير هى قيم تلك المتغيرات فقط.

ويجب ألا يفهم من عرضنا السابق إمكانية زيادة الربح إلى ما لا نهاية وذلك من خلال زيادة وحدات المورد. فهذا لن يكون صحيحاً بعد كمية معينة من التغيرات.

ونتيجة لذلك نجد أنفسنا فى حاجة إلى معرفة ذلك الحد الذى يمكن أن يتغير الربح فى حدوده وتظل المتغيرات الأساسية ثابتة ( وليست قيمها ). ويمكن بيان ذلك من خلال المثال التالى :

بفرض أن قيم الموارد التى تمثل القيد الأول على المشروع قد تغيرت بالمقدار  $\Delta$ ، أى أصبحت القيمة الجديدة  $\Delta + 120$  فى جدول السمبلكس الأولى أو المبدئى. وبعمل نفس الخطوات السابقة ستصل إلى جدول الحل النهائى ( الأمثل ) وذلك كما يلى :

$K$			10	9	0	0
ربح الوحدة	المتغيرات الأساسية	القيمة	$x$	$y$	$K$	$L$
10	$x$	$20 + 1/3 \Delta$	1	0	1/3	-1/3
9	$y$	$5 - 1/6 \Delta$	0	1	-1/6	5/12
$S$		$245 + 11/6 \Delta$	10	9	11/6	5/12
$R - S$			0	0	-11/6	-5/12

يتضح من هذا الجدول أن هناك تغير وحيد في عمود قيم المتغيرات الأساسية، كما أن مصفوفة المعاملات ظلت ثابتة. كما أن القيم الجديدة في عمود قيم المتغيرات ذات علاقة بتلك المعاملات في العمود  $K$ ، مثل :

- القيمة  $(20 + 1/3 \Delta)$  هي القيمة الأصلية  $20 +$  القيمة الموجودة في العمود  $K$  في الصف  $x$  مضروبة في مقدار التغير.

- القيمة  $(5 - 1/6 \Delta)$  هي القيمة الأصلية  $5 +$  القيمة الموجودة في العمود  $K$  مضروبة في مقدار التغير  $\Delta$ ، وبالتالي فهناك ارتباط مع العمود  $K$  والذي يمثل البطالة المناظرة للقيد الأول. ويتمثل الفرق بين الجدولين الأصلي والمعدل في القيد الأول كما يلي :

قيم المتغيرات الجديدة = قيم المتغيرات الأصلية + معاملات العمود  $\Delta \times K$ .

$$20 + 1/3 \Delta = 20 + 1/3 x \Delta$$

$$5 - 1/6 \Delta = 5 + (-1/6) x \Delta$$

ولكى يصبح هذا الحل حلاً ممكناً يجب أن تظهر قيم  $x, y$  بإشارة سالبة، وهذا

يعنى شرطين هما :

$$20 + 1/3 \Delta \geq 0$$

$$1/3 \geq -20$$

$$60 < \Delta \rightarrow (1)$$

وايضاً فإن :

$$5 - 1/6 \Delta \geq 0$$

$$1/6 \Delta \geq 5$$

بالضرب فى ( - )

$$1/6 \Delta \geq 5$$

وبضم الشرطين معاً نجد أن

$$-60 \leq \Delta \leq 30$$

وما سبق يؤكد وجود مدى معين للتغير الممكن حدوثه فى الجانب الأيسر للقيد المفروض على المشروع، دون أن يحدث تغير فى المتغيرات الأساسية الموجودة فى الحل الأمثل قبل التغير وهذا المدى فى مثالنا السابق بين 60 : 30. ولما كانت القيمة الحالية التى كان عليها الطرف الأيسر للقيد الأول = 120 فإن المدى الممكن حدوثه دون حدوث تغيرات فى نوع المتغيرات الأساسية هو

$$\text{Origin value} + 30 \geq \text{the range of left side} \geq \text{origin value} - 60$$

$$120 + 30 \geq \text{The range of left side} \geq 120 - 60$$

$$150 \geq \text{The range of left side} \geq 60$$

أى أن التغير الذى حدث فى موارد القيد الأول فى حدود 150 - 60 وحدة ( مع بقاء العوامل الأخرى ثابتة )، لن يؤدى إلى تغير نوع المتغيرات الأساسية فى الحل الأمثل  $(X, Y)$ . إلا أن قيم هذه المتغيرات سوف تتغير أو من ثم تغير أرقام الأرباح المحققة وبناء على ما سبق ففى حدود المدى المحدد يمكن التعرف على قيم المتغيرات الأساسية دون ما حاجة إلى حل جديد للمشكلة. فعلى سبيل المثال لوزارات موارد القيد الأول بمقدار 10 وحدات، فإن قيم الحل الأمثل الجديد يمكن ترتيبها كما يلى :

المتغيرات الأساسية	قيم الحل الأمثل القديم	عمود K فى الحل الأمثل	قيم الحل الأمثل الجديد
x	20	1/3	$20 + 1/3 (10) = 22 \frac{1}{3}$
y	5	- 1/6	$5 - 1/6 (9) = 3 \frac{1}{3}$

وبالتالى يكون الربح الجديد هو :

$$R = (23 \frac{1}{3}) (10) + (3 \frac{1}{3}) (9) = 263 \frac{1}{3}$$

وبالمثل فى حالة خفض المورد المتاح بعشر وحدات، أى أنه = -10 ويتم تحليل الأثر الخاص بهذا كما يلى :

المتغيرات الأساسية	قيم الحل الأمثل القديم	عمود K فى الحل الأمثل	قيم الحل الأمثل الجديد
x	10	1/3	$20 + 1/3 (-10) = 16 \frac{2}{3}$
y	5	1/6	$5 - 1/6 (-10) = 6 \frac{2}{3}$

ويكون الربح الجديد هو :

$$(16 \frac{2}{3}) (10) + (6 \frac{2}{3}) (9) = 226 \frac{1}{3}$$

أما إذا خفض المورد المتاح المستخدم بعشر وحدات، فيتم تحديد الأثر كما يلي :

قيم الحل الأمثل الجديد	عمود K في الحل الأمثل	قيم الحل الأمثل القديم	المتغيرات الأساسية
16 (2/3)	1/3	20	x
6 (2/3)	- 1/6	5	y

إذا الربح الجديد بعد التحقيق =

$$16 (2/3) (10) + (6^{2/3}) (9) = 226^{2/3}$$

**ثانياً : تغير في قيمة مساهمة الوحدة :**

يقصد بتغير قيمة مساهمة الوحدة، التغير الذي يحدث إما في ربح أو تكلفة الوحدة الموجودة في دالة الهدف كما سبق أن رأيناها لأن مثل هذا التغير سيؤثر بالضرورة على قرار المشروع في تحديد التوليفات المختلفة. ومن الطبيعي أن مثل هذا التغير هو أمر وارد بل وطبيعي فظروف السوق دائماً في حالة تحرك وتغير، وبالتالي فإن افتراض ثبات الأسعار من الأمور التي عفا عليها الزمن. وبناء على ما سبق فنحن في حاجة لمعرفة أثر هذه التغيرات على الحل الأمثل الذي توصلنا إليه في مشكلتنا السابقة. ومما هو جدير بالذكر أن حدوث تغير في دالة الهدف لن يؤثر على منطقة الحلول الممكنة كما سبق وأن عرفنا في الأسلوب البياني وهو ما ينطبق على حالتنا عند استخدامنا طريقة السمبلكس وبالتالي سنهتم بمعرفة أثر هذه التغيرات على أمثلية الحل. وهناك حالتين مختلفتين الأولى تتناول تغير مساهمة الوحدة لتغير غير أساسي، والثانية الخاص بمتغير أساسي كما يلي :

1- التغير في مساهمة الوحدة لتغير غير أساسى :

لبيان هذا الأثر يمكننا إتباع بعض القواعد منها :

(أ) فى حالة أن الزيادة فى ربح الوحدة الخاص بالمتغير غير الأساسى < - ( معامل التغير فى الصف الأخير ) . فهذه الزيادة تعنى وجود حل جديد يتضمن هذا المتغير كمتغير أساسى يحقق ربحاً أعلى.

(ب) فى حالة أن الزيادة فى ربح الوحدة للمتغير غير الأساسى = - . فإن هذه الزيادة تعنى بقاء الحل هذا باعتباره حلاً أمثلاً.

(ج) فى حالة أن الزيادة فى الربح للمتغير غير الأساسى > - 0 فإن هذا يعنى أن هذه الزيادة لن تؤثر فى الحل الأمثل الموجود.

**مثال :**

بفرض جدول السمبلكس الآتى يخص أحد المشروعات وقد بنى بهدف معظمة ربح هذا المشروع.

$R$			2	4	3	0	0	0
ربح الوحدة	المتغيرات الأساسية	قيم المتغيرات	$x$	$y$	$M$	$N$	$P$	$Q$
4	$x$	$6(2/3)$		$1/3$				
3	$y$	$16(2/3)$		$5/6$				
0	$M$	$26(2/3)$		$-5/3$				
$S$			$23/6$	4	3	$5/6$	$3/3$	0
$R - S$			$-11/6$	0	0	$-5/6$	$-2/3$	0

ليس من الضرورى تكملة بيانات الجدول حيث أنها تخرج عن حاجة المطلوب.

**المطلوب :**

- 1- بيان أثر الزيادة فى ربح الوحدة من  $X$  بمقدار \$3.
- 2- بيان أثر الزيادة فى ربح الوحدة من  $X$  بمقدار \$ 11/6.
- 3- بيان أثر الزيادة فى ربح الوحدة من  $X$  بمقدار \$1.



الحل :

1- إن زيادة ربح الوحدة في العمود (1) إلى 5 \$ بدلاً من 2 ← القيمة في الصف  $(R-S)$  في العمود (1) الخاص بالمنتج  $x$  قيمة موجبة  $= 7/6$ ، وهذا يستوجب إدخال المتغير  $x$  في الحل الذي أصبح غير أمثل، لذا يجب القيام بالإجراءات اللازمة حتى نصل إلى الحل الأمثل

2- أن زيادة ربح الوحدة في العمود الأول إلى  $23/6$  ← أن الصف  $(R-S)$  في العمود  $x = (23/6) - (23/-6) = 0$ .

ولما كانت  $X$  متغير غير أساسي لذا يمكن تغيير الحل دون تأثير على الربح.

3- أن زيادة ربح الوحدة إلى 3 \$ في عمود  $X$  ستصبح قيمة  $(R-S)$  في هذا العمود  $= 3 - 23/6 = -1/6$  وحدة ذات قيمة سالبة، وهذا يعنى أن الحل الأمثل الحالي هو حلاً أمثلاً أيضاً. لأن كل القيم في الصف  $(R-S)$  ما زالت قيماً صفيرية أو سالبة. والنقاط الثلاثة السابقة صحيحة أيضاً في حالة تخفيض التكاليف ولما كان هدفنا هو خفض تكلفة إنتاج الوحدة من المتغيرات غير الأساسية، لأن الزيادة في تكلفة الوحدة لا تغير الحل الأمثل.

## 2- التغير في مساهمة الوحدة لمتغير أساسي :

إن أى تغير في قيم المتغيرات الأساسية لابد وأن يؤدي إلى تغير في قيم  $(R-S)$  للمتغيرات غير الأساسية ( المتغيرات الأساسية لن تتأثر حيث أنها تساوى صفر في الجدول الحل الأمثل )، ويتوقف هذا التغير على قيم المعاملات في أعمدة المتغيرات غير الأساسية. فتحدد قيمة  $(S)$  في كل عمود الأعمدة الخاصة بالمتغيرات غير الأساسية يتم من خلال الصيغة التالية :

قيم ربح الوحدة للمتغيرات غير الأساسية  $\times$  المعاملات الموجود في أعمدها.

هناك أربع احتمالات لنتائج تغير متغير أساسى هي :

عمود المتغير غير الأساسى		التغير $\pm$
به معاملات موجبة	به معاملات سالبة	
يصبح المتغير غير مرغوب أكثر	يصبح المتغير مرغوباً أكثر	↑ فى مساهمة الوحدة
يصبح المتغير مرغوب أكثر	يصبح المتغير غير مرغوباً أكثر	↓ فى مساهمة الوحدة

- حالة كون المتغير غير الأساسى بأنه غير مرغوب أكثر، فسيبقى بطبيعة الحال كما

هو متغيراً غير أساسياً، وبالتالي يبقى الحل الحالى مثالياً.

- على الرغم من زيادة مساهمة الوحدة للمتغير الأساسى.

يجب الاهتمام بحالة تحول المتغير غير الأساسى ليكون مرغوب فيه بشكل أكبر، هنا

سوف يتغير الحل الحالى والذى كان امثلاً

ويتم بيان ذلك من خلال بيانات مثالنا السابقة كما فى جدول السمبلكس التالى :

$R$			10	9	0	0
ربح الوحدة	المتغيرات الأساسية	القيمة	$x$	$y$	$K$	$L$
10	$x$	20	1	0	1/3	-1/3
9	$y$	5	0	1	-1/6	5/12
$S$		245	10	9	11/6	5/12
$R - S$			0	0	-11/6	-5/12

- فزيادة ربح الوحدة  $x$  إلى 12 \$، هنا نقوم بدراسة مدى إمكانية إدخال المتغير  $L$  فى الحل.

- أما انخفاض ربح الوحدة  $x$  إلى 7 \$ هنا نقوم بدراسة مدى إمكانية إدخال المتغير  $k$ .

- زيادة ربح الوحدة  $y$  إلى 11 \$ هنا نقوم بدراسة أثر إدخال المتغير  $k$  فى الحل أما عند انخفاضها إلى 6 \$ هنا نقوم بدراسة مدى إمكانية إدخال المتغير  $L$  فى الحل وهنا نتساءل عن المدى الذى يمكن أن تتم مساهمة دون أن يتغير الحل الأمثل، وكيف يمكن تحديد هذا المدى. ويمكننا بيان عملية تحديد هذا المدى من خلال المثال التالى:

### مثال :

بفرض زيادة ربح الوحدة  $X$  من 10 \$ ←  $(10 + \Delta)$ . نتيجة لهذا الافتراض يتعين علينا دراسة مدى إمكانية إدخال المتغير  $L$  فالذى يحدد هذا هو تقدير قيم  $S$ ،  $R - S$  الجديدة الناتجة عن عملية التغير الافتراضية السابقة، وذلك على النحو التالى:

$$S = (10 + \Delta) (-1/3) + 9 (5/12)$$

$$= (5/12) - (1/3) \Delta$$

$$R - S = 0 - (5/12 - 1/3 \Delta)$$

$$= (1/3) \Delta - (5/12)$$

وفى حالة الرغبة فى عدم تغيير الحل الحالى ( الأمثل )، فيجب ألا تكون القيمة المحسوبة للعمود  $L$  الجديد رقما موجبا أى أن.

$$(1/3) \Delta - (5/12) \leq 0$$

$$\therefore (1/3) \Delta \leq (5/12)$$

$$\therefore \Delta \leq (5/4) \rightarrow (1)$$

∴ فالحد الأقصى للزيادة التى لا تؤدى إلى تغير الحل الحالى الأمثل هو  $5/4$ ، فزيادة ربح الوحدة بمقدار  $1 (1/4)$  فإن الصف  $(R - S)$  مقابل المتغير  $K$  سوف يصبح صفراً.

∴ فإن الحل الحالى الأمثل لن يتغير، فإن زاد عن  $1 (1/4)$ ، فإن الحل الأمثل الحالى لابد أن يتغير.

وفى الحالة العكسية، حيث ينخفض ربح الوحدة  $x$  بمقدار  $(\Delta - 10)$  هنا يتم دراسة التغير غير الأساسى  $L$  كما سبق، كما يلى :

$$\begin{aligned} S &= 1/3 (10 - \Delta) + 9 (-1/6) \\ &= 11/6 - 1/3 \Delta \\ \therefore R - S &= 0 - (11/6 - 1/3 \Delta) \\ &= 1/3 \Delta - 11/6 \end{aligned}$$

وحتى لا يتم إدخال التغير غير الأساسى  $k$  إلى الحل فيجب أن :

$$\begin{aligned} (1/3) \Delta - (11/6) &\leq 0 \\ (1/3) \Delta &\leq (11/6) \\ \Delta &\leq (11/2) \end{aligned} \quad \rightarrow (2)$$

وهذا يعنى أن أقصى حد ممكن للتخفيض الذى لا يتبعه تغير فى الحل الحالى الأمثل  $= 11/2$ . من المعادلتين (1)، (2) يتم تحديد مدى ربح الوحدة  $x$  والذى وقع فيه ربح وحدة  $X$  ولا يؤثر على الحل الأمثل الحالى، كما يلى :

$$\text{الحد الأعلى لمساهمة الوحدة} = 5/4 + 10 = \$ 10 (5/4)$$

$$\text{الحد الأدنى لمساهمة الوحدة} = 11/2 - 10 = \$ 4 (1/2)$$

ويمكن إتباع نفس الخطوات السابقة فى تحديد مدى ربح الوحدة من المتغير  $y$ ، والذى إذا وقع فيه ربح الوحدة  $y$ ، لا يؤثر على الحل الأمثل.

## ثالثاً : التغير في معاملات القيود :

مما لا شك فيه فإن مثل هذا التغير من الأمور الهامة بالنسبة للمشروع عند اتخاذ قراراته حيث أن لهذا التغير أثر على الحل الأمثل، وهذا الأثر يتوقف على العامل هل هو يخص متغير أساسي أم غير أساسي كما يلي :

## 1- التغير في معامل خاص لمتغير غير أساسي :

إن مثل هذا التغير لن يكون مؤثراً على الحل الأمثل، وفي حالة المعامل الخاص بالمتغير غير الأساسي علينا التأكد من أثر هذا التغير على الرقم الموجود في الصف ( $S$ ) الذي يخص هذا التغير، فإن أصبح رقماً موجباً، فهذا يعني أن الحل أصبح غير أمثل، وبالتالي يجب الوصول إلى الحل الأمثل. وعموماً يمكن تحديد أثر التغير على الحل الأمثل الحالي بصورة أولية كما في الجدول التالي :

R			2	4	3	0	0	0
ربح الوحدة	المتغيرات الأساسية	قيمة التغير	$X$	$y$	$M$	$K$	$L$	$N$
4	$y$	6 (2/3)	1/3			1/3		
2	$M$	16 (2/3)	5/6			-1/6		
0	$N$	26 (2/3)	-5/3			-2/3		
$S$		76(2/3)	23/6	4	3	5/6	2/3	502
$R - S$			11/6	0	0	-5/6	-2/3	502

فإذا كان :

$$3x + 4y + 2M \leq 60$$

$$5x + 4y + 2m \leq 60$$

∴ فالتغير الذى سوف يطرأ على جدول الحل يتم تقديره باستخدام العمودين k،

X حيث

$$\Delta = 5 - 3 = 2 \rightarrow \text{مقدار التغير فى المعامل}$$

الصف R	معاملات x الأولى	معاملات k	معاملات x الجديدة
Y	1/3	1/3	$1/3 + 2(1/3) = 1$
M	5/6	1/6	$5/6 - 2(1/6) = 3/6$
N	-5/3	-2/3	$-5/3 - 2(2/3) = 3$

الجدول الجديد :

R			2	4	3	0	0	0
ربح الوحدة	المتغير الأساسى	قيمة المتغير	x	y	m	K	L	N
4	Y	6 (2/3 )	1			1/3		
3	M	16 (2/3 )	1/2			-1/6		
0	N	26 (2/3 )	-3			-2/3		
S			11/2	4	3	5/6	2/3	0
R - S			-7/2	0	0	-5/6	-2/3	0

من الجدول السابق نلاحظ عدم تغير الحل القديم ويفهم من ذلك أن الحل الجديد هو الآخر حلاً ممكناً وأن التغير قد يحدث فقط في عمود المتغير  $x$  غير الأساسي. وحتى نتأكد من هذا الحل الجديد (حلاً ممكناً) يلزم حساب قيمة  $(R - S)$  الجديد للمتغير  $x$  في الجدول الجديد حيث

$$(R - S) = 2 - (4 \times 1 + 3 \times \frac{1}{2} + 0) = -3 (1/2)$$

وحيث أن النتيجة جاءت سالبة، فهذا يعنى عدم تغير الحل القديم الأمثل، وأن هذا الحل يمثل الحل القديم. أما عن المدى الذى يمكن أن تقع فيه قيمة معامل أى متغير غير أساسى بحيث لا يؤثر على الحل الأمثل، يتم التعويض عن القيمة  $(5 - 3)$  بالرمز  $\Delta$  حتى يمكن التعبير بصيغة عامة، وبالتالي فإن القيد الأول السابق وهو

$$3x + 4y + 2M \leq 60$$

سيأخذ شكل الصيغة العامة التالية :

$$x(3 + 0) + 4y + 2M \leq 60$$

وتصبح القيم الجديدة في عمود المتغير  $x$  في الجدول الجديد كما يلى :

معامل $x$ الجديد	معامل $N$	معامل $x$ القديم	الصف
$1/3 + 1/3 \Delta$	$1/3$	$1/3$	$y$
$5/6 - 1/6 \Delta$	$-1/6$	$5/6$	$M$
$-5/3 - 2/3 \Delta$	$-2/3$	$-5/3$	$N$

ومما سبق يمكن حساب قيم  $S$  ،  $R - S$  خاصة بعمود  $x$

حيث :

$$S = \frac{1}{3} (1/3 - 1/3 \Delta) - 3 (5/6 - 1/6 \Delta) + \Delta$$

$$(R - S) = \dots (23/6 - 1/6 \Delta)$$

$$= 11/6 + 1/6 \Delta$$

وإذا كنا لا نريد تغيير الحل الحالي الأمثل فإن شرط ذلك كما يلي :

$$(1/6) \Delta - (11/6) \leq 0$$

$$(1/6) \leq (11/6)$$

$$\therefore \Delta \leq 11$$

وحيث أن القيمة الجديدة للمعامل  $3 + \Delta$

$$\therefore \Delta = \text{القيمة الجديدة} - 3$$

$$\therefore (\text{القيمة الجديدة } 3) \geq 11$$

$$\therefore \text{القيمة الجديدة} \geq 14$$

وتحليل ما سبق هو أن قيمة معامل  $X$  طالما كانت في القيد الأول  $\geq 14$  فإن الحل الأمثل الحالي لن يتغير قيمة المعامل.

أما إذا زادت قيمة المعامل الجديد عن 14، فإن  $(R - S)$  ستصبح قيمة موجبة، مما يتطلب البحث عن حل أمثل جديد.

## 2- التغير في معامل المتغير الأساسي :

يعتبر التغير في معاملات المتغيرات الأساسية من الأمور المعقدة بعض الشيء، وذلك بسبب أن قيمة المتغير الأساسي في جدول السمبلكس هي قيمة موجبة، وبالتالي فإن تغير معاملها سوف يؤثر على قيم باقي المتغيرات الأساسية في الحل النهائي، ومن ثم لابد من التأكد من أن الحل الجديد ممكناً، وبعد ذلك نتأكد ما إذا كان لا يزال أمثلاً أم لا، وذلك كما يلي :

### 1) حساب المعاملات الجديدة للمتغير الأساسي :

يمكن بيان ذلك من خلال المثال التالي :



$R$			10	9	0	0
ربح الوحدة	المتغيرات الأساسية	قيمة المتغير	$x$	$y$	$k$	$L$
10	$x$	20	1	0	$1/3$	$-1/3$
9	$y$	5	0	1	$-1/6$	$5/12$
$S$		245	10	9	$-11/6$	$-5/12$
$R - S$			0	0	$-11/6$	$-5/12$

$$5x + 4y \leq 120$$

فإذا تغير القيد الأول

$$6x + 4y \leq 120$$

ليصبح

والمطلوب معرفة أثر هذا التغير على الحل الحالي ( الأمثل )

الحل:

1- تحديد معاملات المتغير  $x$  في العمود الخاص به في الجدول الآخر.

الصف	المعاملات القليلة في العمود $x$	المعاملات في العمود $k$	المعاملات الجديدة في العمود $x$
$x$	1	$1/3$	$1 + 1/3 (1) = 1 (1/3)$
$y$	0	$-1/3$	$0 - 1/3 (1) = -1/3$

$$1 = 5 - 6 = \Delta \therefore$$

وبذلك يصبح الجدول الجديد كما يلي :

$R$			10	9	0	0
ربح الوحدة	المتغير الأساسي	قيمة المتغير				
10	$x$	20	4/3	0	1/3	-1/3
9	$y$	5	-1/3	-1	-1/6	5/12

وهذا الجدول لا يحقق شرط أن عمود المتغير الأساسي لا بد أن يكون أحد أعمدة مصفوفة الوحدة، لذا يلزم تغيير الوضع السابق بالطرق الرياضية التي تؤدي إلى جعل العمود  $X$  يتكون من خليتين الأولى = 1، والثانية = صفر، وتكون النتيجة كما يلي :

$R$			10	9	0	0
ربح الوحدة	المتغير الأساسي	قيمة المتغير	$x$	$y$	$K$	$L$
10	$x$	15	1	0	1/4	-1/4
9	$y$	10	0	1	-1/12	1/3
$S$		240	10	9	21/12	6/12
$R - S$			0	0	-21/12	-6/12

وباختبار مدى أمثلية الحل نجد أنه حلاً أمثلاً وفيه

$$x = 15$$

$$y = 10$$

$$k = 0$$

$$L = 0$$

$$R = 240$$



**الفصل الثالث عشر**  
**الشركات متعددة الجنسية**  
**ودورها في عملية التنمية**



## الفصل الثالث عشر

### الشركات متعددة الجنسية

### ودورها فى عملية التنمية

أولاً : خصائص الشركات متعددة الجنسيات :

تتميز الشركات متعددة الجنسيات بالعديد من الخصائص، والتي نذكر منها ما يلى :

#### 1 - ضخامة حجم الشركة :

من الطبيعى أن تتسم الشركة متعددة الجنسيات بكبر حجمها والذي يُستدل عليه من خلال العديد من المؤشرات منها :

#### أ - ضخامة إجمالى دخل الشركة :

فالدخل الإجمالى هو أحد أهم المؤشرات على كبر حجم هذه الشركات. فهناك العديد من هذه الشركات يزيد دخلها (شركة واحدة) إجمالى دخل العديد من الدول المتخلفة مجتمعة فالدخل الإجمالى لشركة Standard Oil of New Gersy يفوق إجمالى دخل دولتين من ذوى الدخل المتوسط المرتفع هما النمسا و تركيا، على سبيل المثال و ليس الحصر. ومما يذكر إن إجمالى الشركات متعددة الجنسيات قد حققت عام 1970 ما يزيد عن 300 مليار دولار، و هو دخل لم تستطع دولة عدا الولايات المتحدة الأمريكية تحقيقه فى ذلك الوقت.

وقد ارتفع إنتاج هذه الشركات بمعدلات فاقت معدلات نمو كل من الناتج الإجمالى و صادرات العديد من الدول الأوروبية، فقد بلغ حجم الإنتاج الدولى لهذه الشركات حوالى 330 مليار دولار، وهو ما يزيد عن حجم التبادل التجارى لمجموعة دول اقتصاديات السوق. وحتى نبين مدى ضخامة دخل هذه الشركات العملاقة سنعرض فيما يلى إجمالى الناتج القومى GNP لبعض من دولنا العربية النامية.

### جدول (1)

إجمالي الناتج القومي GNP لبعض الدول النامية 1970

بالمليار دولار

الدولة	GNP	الدولة	GNP
الجزائر	4.3	موريتانيا	0.2
مصر	6.9	المغرب	3.6
العراق	3.1	السعودية	3.2
الأردن	0.6	الصومال	0.2
الكويت	2.4	السودان	1.9
لبنان	1.5	سوريا	1.8
ليبيا	3.4	تونس	1.3

المصدر:

H. Khair El – Din “ The Importance of Financial Considerations in Establishment of Joint Projects in The Arab World”, Institute of Arab Planning, Kuwait, 1974, P.12

وبنظرة سريعة إلى تلك الأرقام نتيقن من سيطرة هذه الشركات على الاقتصاد العالمي. ومما يذكر أن نشاط هذه الشركات بدأ في التوسع بعد أن وضعت الحرب العالمية الثانية أوزارها فقد ساعدت الآثار الهائلة لهذه الحرب في ازدهار هذه الشركات، حيث بلغ صافي دخل شركة Standard Oil of New Gersy عام 1954 نحو 6، مليار دولار. كما زاد حجم إنتاج هذه الشركات خلال الفترة 1962 1969 بمعدل 13 في المتوسط سنوياً وهذا معدل نمو لم تصل إليه أي دولة حتى يومنا هذا. وإجمالي الناتج القومي لدول اقتصاديات السوق لم يصل معدل نموه إلى 4 في المتوسط سنوياً (بالأسعار الجارية) خلال الفترة 1961-1971، علماً بأن معدل إجمالي الناتج القومي دولة يعد معدلًا مرتفعاً بكل المقاييس.

### ب - القيمة المضافة لهذه الشركات :

من معرفتنا لضخامة الدخل المتحقق لهذه الشركات يمكننا استنتاج حجم القيمة المضافة التي تحققها هذه الشركات، فهذا الحجم يمثل نسبة لا يستهان بها من الناتج القومي للدول المتقدمة الرأسمالية، فقد كانت القيمة المضافة لهذه الشركات منذ أكثر من 4 عقود حوالى 500 مليار دولار ! حققت الشركات العشر الأكبر فى العالم حوالى 3 مليار دولار فى نفس الفترة عام 1971، والرقم الأخير يفوق إجمالى الناتج القومى للكثير من الدول العربية، كما يتضح من جدول (1) السابق. وقد نستطيع تقريب الصورة إلى ذهن القارئ إذا ما عرفنا أن إجمالى القيمة المضافة المحققة بواسطة كل القطاعات الاقتصادية فى مصر حوالى 7.5 مليار دولار عام 1980. أما فى عام 1971 حتى نقارن القيمة المضافة فى مصر بالقيمة المضافة لأكبر عشرة شركات فى العالم فهى 4.2 مليار دولار فى مصر إلى 3 مليار دولار لهذه الشركات.

### ج - حجم المبيعات :

يُعد حجم مبيعات الشركات متعددة الجنسيات أحد أهم المؤشرات الدالة على مدى كبر حجم هذه الشركات، فقد حقق الكثير من هذه الشركات الكبرى بطبيعتها إيرادات مبيعات تفوق الناتج القومى للعديد من الدول النامية مجتمعة. فعلى سبيل المثال وليس الحصر، فقد بلغ حجم التعامل لعدد أربع من كبرى هذه الشركات العاملة فى المجال الصناعى حوالى 161 مليار دولار عام 1976، ويمكن التعرف على ضخامة هذا الرقم إذا ما قورن بمبلغ 147 مليار دولار وهو إجمالى الناتج القومى لكل الدول النامية فى القارة الأفريقية. كما بلغت مبيعات فروع الشركات متعددة الجنسيات عام 1971 حوالى 330 مليار دولار، وأيضاً ستتضح مدى ضخامة هذا الرقم إذا ما قورن بحجم صادرات خمسة عشر دولة عربية نامية فى نفس العام والتي قدرت بحوالى 13.2 مليار دولار.

وبتوسيع دائرة المقارنات بين هذه الشركات كمؤسسات وبين الدول النامية، حيث نقارن بين إجمالى الناتج القومى للدول النامية، بل وبعض الدول المتقدمة نسبياً ومبيعات لصالح الشركات متعددة الجنسيات، سنجد أن المقارنة لصالح هذه الشركات.



فعلى سبيل المثال وليس الحصر، بلغت مبيعات شركة جنرال موتورز العملاقة ما لم يصل إليه الناتج القومى لكل من هونج كونج وكوريا الشمالية والمغرب وليبيا والسعودية مجتمعين. كما زاد رقم مبيعات شركة فورد موتورز عام 1970 عن إجمالى الناتج القومى لكل من يوغوسلافيا وإندونيسيا وكوريا الجنوبية وتايلاند ولكن كل على حدة. والمقارنات السابقة كانت خلال سبعينات القرن الماضى، فإذا ما تتبعنا تطور مبيعات هذه الشركات وفقاً لما هو متاح من بيانات سنجد أن معدلات نمو إيرادات مبيعات هذه الشركات يتم بمعدلات عالية، الأمر الذى يزيد من الفجوة بين إيرادات مبيعات هذه الشركات وبين إجمالى الناتج القومى للدول السابقة. فعلى سبيل المثال، بلغت مبيعات شركة جنرال موتورز عام 1980 حوالى 58 مليار دولار مقابل 32 مليار دولار عام 1974 بمعدل نمو 13.5% فى المتوسط سنوياً. كما ارتفع حجم مبيعات شركة موبيل اويل من 19 مليار دولار الى 64 مليار دولار خلال نفس الفترة السابقة بمعدل نمو قدره 39% فى المتوسط سنوياً. وقس على ذلك بقية هذه الشركات متعددة الجنسيات.

وما سبق يدل على مدى ضخامة حجوم هذه الشركات العملاقة، وضخامة أرقام مبيعاتها وإيراداتها. فقد وصلت هذه الشركات الى درجة من القوة التى تمكنها من فرض شروطها على العديد من دول العالم فيما يعقده من اتفاقيات وتعاققات. ومن ناحية أخرى فإن لدى هذه الشركات أجهزة على مستوى عالى فى مختلف القدرات، الأمر الذى يمكنها من تحديد ارضاء أماكن تتوافر فيها مستلزمات إنتاجها.

#### د - الاستثمارات :

يشير حجم المبالغ المستثمرة ونوعية الاستثمارات التى تقوم بها هذه الشركات أيضاً على مدى ضخامة هذه الشركات. فقد تضاعف حجم الاستثمارات المباشرة لشركات الولايات المتحدة الأمريكية متعددة الجنسيات ودولية النشاط إلى أكثر من الضعف خلال الفترة من 1961-1971، حيث زادت استثماراتها المباشرة خلال هذه الفترة من 33 مليار دولار إلى 86 مليار دولار بمعدل نمو 16.1% فى المتوسط سنوياً.

كما زادت استثمارات بعض الشركات البريطانية متعددة الجنسيات من 12 مليار إلى 24 مليار خلال نفس الفترة أى بمعدل نمو 10% فى المتوسط سنوياً. وقد بلغت تدفقات الاستثمارات المباشرة للشركات متعددة الجنسيات إلى الدول النامية حوالى 3.7 مليار دولار عام 1971 ارتفع إلى حوالى 7.1 مليار عام 1974، ثم إلى 10.5 مليار عام 1975، وقد سجل أكبر معدل لها عام 1981، حيث قدرت هذه الاستثمارات المباشرة فى الدول النامية حوالى 14.5 مليار دولار. وإذا قارنا معدل نمو هذه الاستثمارات المباشرة فى الدول النامية بمعدلات نمو حجم أعمال، وإيرادات هذه الشركات، لتيقنا من مدى ضآلة هذه الاستثمارات. ومما لا شك فيه أن الاستثمارات المباشرة التى تقوم بها هذه الشركات تعد أداة تستخدمها هذه الشركات فى تقوية مركزها التفاوضى مع حكومات الدول النامية التى تسعى جاهدة إلى جذب مثل هذه الاستثمارات إلى أرضها، الأمر الذى يفيد مصالحها التنموية.

## 2- مركزية الإدارة ولا مركزية الأداء :

تتسم الشركات متعددة الجنسيات بسمه جيدة للغاية، وهى مركزية الإدارة على الرغم من انتشار فروع هذه الشركات فى كل دول العالم تقريباً. فهناك سيطرة تامة من قبل الشركة الأم التى تنفذ هذه السيطرة مستخدمة فى ذلك كل ما توصل إليه العلم من وسائل للاتصالات والرقابة والسيطرة، وخاصة فى مجال الحاسبات الإلكترونية، بالإضافة إلى وجود خبراء فى المجالات التكنولوجية والرياضية المتقدمة الذين يستخدمون العلم الحديث فى تحقيق أعمال السيطرة. فعن طريق التكنولوجيا الحديثة عالية التقدم تستطيع هذه الشركات معرفة حركات الإنتاج والمبيعات فى فروعها المنتشرة فى غالبية دول العالم خلال ثوان على شاشة الكمبيوتر، وبذلك تستطيع اتخاذ قراراتها ثم إرسالها إلى كل هذه الفروع خلال ثوان معدودة أيضاً، ناهيك عن قدرة هذه الشركات عن دراسة الأسواق وتحليل وتوقع حجم الطلب العالى على منتجات الشركة، وكذا قدرتها على توقع النتائج المصاحبة لأى قرار ستتخذه مستخدمة فى ذلك أحدث الأساليب العلمية.

ويجب ألا يفهم من ذلك أن درجة المركزية فى هذه الشركات تصل إلى درجات متطرفة من المركزية، فهناك لامركزية لإدارة كل فرع من فروع هذه الشركات حيث تقوم هذه الإدارة بإدارة فرع الشركة دون تدخل من الشركة الأم. وهكذا يمكننا القول أن هذه الشركات العملاقة متعددة الجنسيات تطبق المركزية فى التخطيط واللامركزية فى التنفيذ. وفى واقع الأمر أن تطبيق مركزية الإدارة أمر ضرورى وذلك للعديد من الأسباب نذكر منها :

#### أ - تحقيق عملية التكامل الرأسى :

ويقصد بذلك وجود اتصال ذو اتجاهين بين الإدارة فى الشركة الأم فى الوطن وبين جميع فروعها فى الدول المضيفة، ومن ناحية أخرى يوجد اتصال صاعد من هذه الفروع المنتشرة فى كل دول العالم إلى الشركة الأم فى الوطن. وهذا التكامل فى غاية الأهمية، حيث يؤدى إلى تحقيق عملية التبادل فيما بين الفروع المختلفة فى مجال تبادل السلع الوسيطة والنهائية، وهذه العملية لا يمكن إتمامها إلا من خلال منسق واحدة لأنشطة هذه الفروع المتباعدة والتى توجد فى دول ذات نظم سياسية واقتصادية، ... الخ مختلفة.

ومن ناحية أخرى فإن تطبيق مركزية الإدارة يحقق هدف سريه المعلومات و البيانات مع تسريبها إلى الشركات الكبرى المنافسة. وكما سبق أن عرفنا أن لكل شركة من هذه الشركات بحوثها و ابتكاراتها الخاصة والتى تحرص على عدم تسرب محتوياتها.

#### ب - القرارات ذات الصبغة الاستراتيجية :

فكما سبق وأن ذكرنا فى بند مركزية الإدارة ولا مركزية التنفيذ، نجد أن الشركة الأم هى الوحيدة المخولة سلطة اتخاذ القرارات الأساسية والاستراتيجية تاركة للفروع اتخاذ القرارات اللازمة لتفسير أمور الشركة الفرع فى الدولة الأجنبية المضيفة. ويمكن تحديد القرارات ذات الصبغة الاستراتيجية التى تنفرد الشركة الأم باتخاذها فى القرارات التالية :

(1) القرارات الخاصة بالسياسات الاستثمارية لكل أفرع الشركة متعددة الجنسيات والتي تشتق من الخطة العامة للشركة متعددة الجنسيات.

(2) القرارات الخاصة بسياسات التمويل لأفرع الشركة المنتشرة في دول العالم. وكذا تحديد مقدار الأرباح غير الموزعة والتي تشكل الاحتياطيات السنوية، وأيضا تحديد نسب السيولة الواجب الاحتفاظ بها في كل فرع من فروع الشركة، وتحديد سياسات استخدام الفوائض المتحققة من رؤوس الأموال السائلة.

(3) القرارات الخاصة لسياسات الإنتاج لكل فرع جديد من فروع الشركة المتعددة الجنسيات.

(4) تحديد حجم الصادرات التي يجب على كل شركة من الشركات الفرعية، ووضع المواصفات القياسية لنوعية هذه الصادرات، وكذا الأسواق الخارجية التي تطلب هذه الصادرات.

(5) سياسات تعيين كبار المديرين والمستشارين في كل فروع الشركة في مختلف الدول التي تستضيف هذه الفروع.

(6) القرارات الخاصة بالسياسات البحثية، حيث يقتصر تواجد الإدارة البحثية في الشركة الأم في الوطن، ولا يُسمح بوجود مثل هذه الإدارات في الفروع.

ويفهم مما سبق فلسفة التنظيم في هذه الشركات تقوم على أساس السيطرة التامة على الفروع المختلفة للشركة متعددة الجنسيات في مختلف دول العالم المضيفة لها.

ففرع الشركة عبارة عن امتداد للشركة الأم في الوطن، ويعتبر جزء منها ويهدف هذا الفرع إلى تحقيق أهداف الشركة الأم بغض النظر عن مصالح هذا الفرع، فكل الفروع تعمل لتحقيق أهداف الشركة الأم. هذا وقد أشارت إحدى الدراسات التي قامت على أساس المقابلات الشخصية مع مجموعة من مديري الشركات الأمريكية والأوروبية، أشارت إلى أن هذه الشركات تميل إلى اتباع مبدأ مركزية السلطة.

### 3- تنوع أنشطة ومنتجات الشركة متعددة الجنسيات :

من أهم خصائص الشركات متعددة الجنسيات خاصية التنوع الواسع في المنتجات والأنشطة فقد أظهرت إحدى الدراسات التي أجريت على 187 شركة أمريكية متعددة الجنسيات، أن الشركة الواحدة تنتج 22 منتجاً في المتوسط<sup>(1)</sup>. أي أن هذا النوع من الشركات قد تحول من إنتاج منتج وحيد إلى إنتاج مجموعة متجانسة متعلقة بهذا المنتج، ثم تطور إنتاجها لإنتاج الكثير من المنتجات وممارسة العديد من الأنشطة التي لا توجد بينها أي علاقة تذكر. فعلى سبيل المثال وليس الحصر، نجد أن شركة فولكس واجن، وكلنا يعلم أن اسم السيارة ارتبط باسم الشركة، قد دخلت مجال إنتاج وتجارة اللحوم عالمياً، وأيضاً نجد أن شركة ريتشفيلد الأمريكية المتخصصة في مجال البحث والتنقيب عن البترول، أنشئت فرع لها في دولة شيلي لإنتاج النحاس، وإنتاج مادة البوكسيت في جامايكا. كما تمارس شركة شل العالمية المتخصصة في المنتجات البترولية نشاط إنتاج المعادن في إندونيسيا، والقصدير في تايلاند، والزنك في بوليفيا، والبوكسيت في البرازيل. وأيضاً فإن الشركة الدولية للتلفراف والتليفون تسيطر على سلسلة فنادق شيراتون، بينما تمتلك شركة فيات للسيارات مؤسسة صحفية كبرى. وقد يعزى هذا التنوع الواسع في هذه المنتجات إلى رغبة هذه الشركات في السيطرة على التجارة الدولية كخطوة في طريقها إلى السيطرة المتزايدة على الاقتصاد العالمي.

### 4- الانتشار الجغرافي لفروع الشركة متعددة الجنسيات :

من الخصائص الأخرى التي تختص بها الشركات متعددة الجنسيات هو انتشار شركاتها الفرعية في دول العالم. ففي الدراسة السابق الإشارة إليها والتي أجرتها جامعة هارفارد الأمريكية على 187 شركة كبرى متعددة الجنسيات، بينت الدراسة أن كل شركة تمارس نشاطها في 11 دولة في المتوسط. كما بينت الدراسة أن 528 شركة متعددة الجنسيات ألمانية الجنسية تعمل في المجالات الصناعية، لكل منها 4 فروع

(1) دراسة أجرتها جامعة هارفارد في الولايات المتحدة الأمريكية، 1980 .

فى 4 دول مختلفة. وهناك أيضا 12 شركة متعددة الجنسيات لكل منها ما يزيد عن 20 شركة فرعية فى مختلف بقاع العالم ( وجدت منتشرة فى 77 دولة ).

ومما سبق، نجد أن تميز الشركات متعددة الجنسيات بخاصية الانتشار الجغرافى ينعكس فى مساعدة هذه الشركات فى رسم استراتيجيتها على المستوى الفعلى، وبالتالى تخصيص الكمية والنوع لكل منتج يتم إنتاجه فى كل شركة فرعية.

##### 5- المستوى التكنولوجى المستخدم فى الشركات متعددة الجنسيات :

وأىضا هذه ميزة أخرى تتميز بها الشركات متعددة الجنسيات، فكل شركة من الشركات متعددة الجنسيات غالبا ما تحتكر نوع معين من التكنولوجيا، تستخدمه فى تحقيق أهدافها الإنتاجية ومن ثم البيعية والتى تنعكس بالضرورة فى الأرباح المتحققة.

ويضاف إلى ما سبق توافر الخبرات الفنية والإدارية والاستشارية، بجانب البحوث العلمية التى تجرى لصالح هذه الشركة دون سواها. ومن عيوب هذا الاحتكار التكنولوجى أنه رغبة من الشركة فى زيادة حجم أعمالها ومن ثم مبيعاتها إن استخدمت هذه التكنولوجيا التى تحتكرها فى إنتاج الأسلحة، فعلى سبيل المثال نجد أن الطائرة البيونج 707، ما هى إلا القرين لقاذفة القنابل الضخمة ب-52. ومما يذكر أن تكاليف عملية التحويل السابقة كانت باهظة للغاية، لذا فقد تحملت الحكومة الأمريكية تكاليف البحث والتطوير والتنفيذ، بينما تحملت الشركة فقط تكلفة تحويل القاذفة إلى طائرة مدنية.

وهكذا نجد أن احتكار هذه الشركات لأحدث أجيال التكنولوجيا يمكن هذه الشركات من فرض سيطرتها خاصة على الدول النامية التى أصبحت لا تملك أى قوة تفاوضية فى المجال التكنولوجى بصفة خاصة.

وفى دراسة أجريت على 15 دولة خلال الفترة 1969-68 بينت أن غالبية الشركات متعددة الجنسيات هي شركات تابعة لدولة من دول لجنة المساعدة الإنمائية<sup>(1)</sup>. والتي تعرف اختصاراً بـ D.A.C، حيث وجد أن شركات هذه الدول تسيطر على ما يزيد عن 99% من إجمالى عدد فروع الشركات متعددة الجنسيات المنتشرة فى دول العالم. وتحظى الشركات أمريكية الجنسية على نحو 35% من إجمالى هذه الشركات.

ونتيجة لما سبق أصبحت عملية وضع تعريف للشركة متعددة الجنسيات من الأمور الصعبة، ومما يؤكد هذه المقولة ان لجنة المجلس الاقتصادى والاجتماعى التابع للأمم المتحدة قد وضع تعريفين للشركة متعددة الجنسيات هي :

تعد الشركة من الشركات متعددة الجنسيات إذا كانت "تملك فروعاً خارج الدولة الأم التى تتبعها هذه الشركة، على أن تعمل فى أعمال الاستثمار فى أصول أو مبيعات أو إنتاج وإدارة أعمالها الأجنبية".

وينتقد هذا التعريف بأنه تعريف واسع يمكن أن يشمل أعداد كبيرة من الشركات الأمر الذى يفقد هذا النشاط الدولى دلالاته الأساسية. وبالفعل قد قامت اللجنة السابقة بوضع تعريف آخر يتضمن حدود معينة، حيث تم صياغة هذا التعريف بالصيغة التالية "تعد الشركة من الشركات متعددة الجنسيات إذا كانت تمتلك وتدير ستة مشروعات فرعية تابعة لها على الأقل تعمل فى دول أجنبية، أو يكون المكون الأجنبى فى أعمالها يمثل 25% على الأقل من إجمالى الأصول أو مبيعات أو عائد الشركة". وليس أدل على قيام جهة واحدة بوضع تعريفين لشيء واحد بصعوبة وضع تعريف للشركة متعددة الجنسيات.

وفى محاولة أخرى عرف الاقتصادى Maison Rouge الشركة متعددة الجنسيات بأنها هي الشركة التى ينطبق عليها المعايير الآتية :

(1) هي لجنة منبقة من منظمة التعاون الاقتصادى والتنمية.

- ضرورة ممارسة نشاط في عدد من الدول الأجنبية.
  - ضرورة قيام الشركة بإجراء أبحاث بحثية وتطبيقية خاصة لعملها، وأخرى تخص الأنشطة الصناعية في الدول المضيقة.
  - ضرورة انطباق صفة تعدد الجنسية في إدارة الشركة.
  - ضرورة انطباق صفة تعدد الجنسية في ملكية رأس المال.
- ويمكن انتقاد هذا التعريف من خلال تركيزه على العمل في مجال الأنشطة الصناعية فقط كمعيار لتحديد الشركة متعددة الجنسيات.

وهناك أيضاً من عرف الشركة متعددة الجنسيات بأنها " تلك الشركة التي تدير أنشطة متعددة فيما وراء البحار، وتنتج منتجاتها في العديد من دول العالم، ويكون لديها التزامات أساسية على نطاق دولي، كما تحصل على جزء كبير من أرباحها عن طريق هذا النشاط، وان تكون نظرتها للاستثمار والتسويق والإنتاج والتمويل من خلال منظور إداري عالمي ".

وهناك العديد من التعاريف التي وضعت لفهوم الشركة متعددة الجنسيات حيث يمكن القول أن كل متخصص صاغ تعريف يخدم هدفه الأساسي الذي يطلبه من الدراسة. وهكذا نجد أن الفكر الاقتصادي حتى يومنا هذا لم يتفق على تعريف موحد لهذه الظاهرة.

## ثانياً : التعريف بالشركات متعددة الجنسية :

### 1- ماهية الشركات متعددة الجنسية :

ظهر هذا النوع من الشركات في دول أوروبا الغربية بهدف تدعيم قدراتها الاقتصادية وإيجاد المصادر التي تحتاجها الصناعات الأوروبية، وقد ساعد على انتشار هذه الشركات التطور الهائل الذي حدث في وسائل النقل والاتصالات منذ منتصف خمسينات القرن العشرين. وتعرف الشركات الجنسية بأنها " تلك المؤسسات ذات الفروع المتواجدة في دولتين على الأقل ولها نظام محدد لاتخاذ القرار حسب ظروف وطبيعة



كل مؤسسة، مما يؤدي إلى إمكانية وضع الاستراتيجيات والسياسات الخاصة بالمؤسسة المالكة في الدول الأم بحيث يمكن للفرع الواحد التأثير بشكل عام على أنشطة الفروع الأخرى من خلال الاتصالات العرضية من خلال الشركة الأم."

**ومن خلال هذا التعريف يمكننا استنتاج النقاط التالية:**

(1) كبر حجم العمليات الإنتاجية لهذه المؤسسات كما سبق أن أوضحنا في موضع سابق.

(2) تعدد خطوط الإنتاج، مع تعدد المنتجات، الأمر الذي يعنى تنوع أنشطة هذه المؤسسات كما سبق وأن أشرنا.

(3) الانتشار الجغرافى للوحدات للمؤسسة الأم فى دول العالم.

(4) إعطاء هذه الشركات متعددة الجنسيات أهمية قصوى لإدارات البحث والتطوير، مما أدى الى تملك هذه الشركات سياسيات بناء وخلق الوسائل التكنولوجية الخاصة بها والتي استخدمت فى تطوير منتجاتها وتوسيع أسواقها الخارجية.

(5) تمتع هذه الشركات بميزة هامة جداً وهى سهولة حصولها على التمويل اللازم الذى تحتاجه فى أى وقت تشاء مستندة فى ذلك على مكانتها العالمية وإمكانياتها فى الضغط على حكومات الدول المختلفة.

## 2- استراتيجية الشركات متعددة الجنسية :

قامت الاستراتيجية الخاصة بالشركات متعددة الجنسية بهدف إدارة وتسيير استثماراتها الضخمة فى مناطق مختلفة من العالم خاصة مناطق الدول المتخلفة، وذلك على قاعدتين أساسيتين هما:

(1) العمل على التغلب على القيود التجارية المفروضة على الواردات الأجنبية التى تفرضها هذه الدول بغرض حماية منتجاتها الوطنية.

(2) العمل على توطين بعض الصناعات خارج نطاق الشركة الأم، مما يحقق لها العديد من الأهداف تذكر منها :

أ - التوطن بالقرب من مصادر المواد الخام مع الاستفادة من عنصر العمل الرخيص في الدول المتخلفة، بالإضافة إلى الاستفادة من الإعفاءات الضريبية التي تمنح لهذه الشركات خاصة في المناطق العمرانية الجديدة، وتدنى أسعار الطاقة والكهرباء ... الخ.

ب - غزو أسواق الدول المتخلفة التي غالباً ما تكون متعطشة لمثل هذه المنتجات، وفي نفس الوقت تجنب القيود الجمركية الحمائية التي تفرضها هذه الدول على الواردات من هذه السلع، لحماية صناعاتها الناشئة من خطر المنافسة الأجنبية الأكثر جودة والأرخص ثمناً.

ج - توجه هذه الشركات باستثماراتها المباشرة إلى قطاعات التصنيع والتسويق والخدمات التي تحقق زيادة في الأرباح.

د - غالباً ما توجه هذه الشركات نشاطاتها إلى الدول المتخلفة التي تتميز بوجود بنية أساسية وبنوك محلية ذات علاقات واسعة بأسواق المال في العالم الخارجي.

أ - العناصر التي تتضمنها استراتيجيات الشركات متعددة الجنسية :

### (1) التخطيط :

يعد التخطيط السليم أهم مكونات الاستراتيجية العامة للشركة متعددة الجنسية. فالخطة الموضوعية بواسطة الشركة متعددة الجنسية هي دليل ومرشد الإدارة فهي الأساس الذي يبنى عليه القرار السليم، ومن ناحية أخرى فإن التخطيط السليم يحقق الاستخدام الأمثل لموارد الشركة النادرة من موارد مالية وموارد بشرية وموارد طبيعية ومصنعة. ومما يجب ملاحظته أن مثل هذه الخطة يمتد تأثيرها على فروع الشركة الموجودة في العديد من دول العالم، وبالتالي لا بد أن تكون هناك سرعة في تدفق المعلومات من الفروع الموجودة في مختلف دول العالم، وذلك حتى تكون الخطة ملائمة لظروف ومتغيرات كل فرع من فروع الشركة الأم خلال فترة التخطيط.

## (2) الأشكال المختلفة لاستثمارات الشركة متعددة الجنسية:

مما لا شك فيه أن مثل هذه الشركات العملاقة لن تقدم على أى عمل استثمارى مهما كان إلا بعد التأكد من جدوى هذا المشروع، على أن تتضمن دراسة الجدوى التى تعد لهذا الاستثمار ضمان عدم تأميم الشركة فى الدول المضيفة و ضمان تحويل أرباحها للشركة الأم فى الوطن الأم. وتتخذ استثمارات الشركات متعددة الجنسية فى الدول المختلفة عدة أشكال نذكر منها :

(أ) الامتلاك الكامل أو شبه الكامل للمؤسسات الفرعية، حتى تستطيع السيطرة على أنشطة هذه الفروع. وفى هذه الحالة ستميل قرارات الاستثمارات إلى ناحية الإدارة المركزية، على أن تعمل هذه الفروع كعناصر مكملة فى الاستراتيجية العامة للشركة الأم.

(ب) المشروعات المشتركة مع الشركات المحلية والأجنبية، تفضل الشركات متعددة الجنسية أن تشترك فى استثماراتها مع شركات أجنبية أخرى بالإضافة إلى إشراك الشركات المحلية برأسمال مشترك، وتساهم الشركة متعددة الجنسيات بنصيب فى رأس مال المشروع المشترك مع الأطراف الأجنبية والمحلية (Joint Ventures). كما توفر لهذا المشروع المشترك خبراتها الفنية فى أعمال الإنشاء والتشغيل والصيانة والإدارة والتسويق لمنتجات المشروع ... الخ.

## (3) سياسات تمويل الشركات متعددة الجنسية :

تقوم هذه الشركات ببناء خططها التمويلية الخاصة بعملياتها فى الدول المتخلفة وتشمل جميع الأنشطة الاستثمارية للشركة من خلال الحصول على الائتمان من البنوك ومؤسسات التمويل فى الدول المضيفة أو عن طريق إصدار الأسهم المحلية فى هذه الدول. وعموماً فإن هذه الشركات تميل إلى أسلوب التمويل المحلى لتفادى مخاطر التضخم وهبوط أسعار صرف العملات المحلية أو تذبذب قيمتها.

## (4) سياسات التسويق :

للشركات متعددة الجنسية برامجها التسويقية الخاصة بها والتي تقوم على خطط سنوية مرنة تأخذ في اعتباراتها أوضاع السوق العالمية وحجم الطلب فيه على المنتجات المختلفة للشركة وكذا القدرات الإنتاجية لكل فرع من فروع الشركة، وبالتالي يمكنها القيام بعملية تسعير منتجاتها في الأسواق المختلفة وفقاً لسياستها التسعيرية، والعمل على الاستفادة من اختلاف النظم الضريبية ونقل الأرصدة وفروقات أسعار صرف العملات الوطنية من دولة لأخرى.

## (5) تجارب الدول المتخلفة مع الشركات متعددة الجنسية:

حصلت غالبية الدول المتخلفة على خبرة كبيرة نتيجة تعاملها مع الشركات متعددة الجنسية. ومما يذكر أن هناك جدل بين الاقتصاديين حول الآثار الناجمة عن أنشطة هذه الشركات، مما يلزم تقييم أنشطة هذه الشركات القائمة داخل الحدود الجغرافية للدول النامية نظراً لما لهذه الشركات من آثار اقتصادية واجتماعية وسياسية. وفيما يلي عرض موجز لسلبات وإيجابيات هذه الشركات ومدى تأثير هذه الأنشطة الخاصة بالشركات متعددة الجنسية على برامج التنمية في الدول المتخلفة.

## أ- السلبات :

- (1) عدم تماشى الاستراتيجيات الموضوعة لهذه الشركات غالباً مع استراتيجيات التنمية في الدول المتخلفة. فقد تخطط شركة متعددة الجنسية لإقامة صناعة معينة بهدف تحقيقها أقصى ربح ممكن دون النظر إلى حاجة هذه الدول لمثل هذه الصناعة أو بغض النظر احتياجات التنمية الاقتصادية في هذه الدول.
- (2) ضعف قوة المساومة بين حكومات الدول المتخلفة وبين إدارات تلك الشركات العملاقة نظراً لتفوق هذه الشركات في امتلاكها للموارد المادية والبشرية والتكنولوجية الأمر الذي ضعف العائد الذي تحصل عليه الدول المتخلفة.

(3) حصول هذه الشركات متعددة الجنسية على رسوم عالية جداً مقابل منح الدول المتخلفة حق المعرفة Knew-how، على الرغم من أن حق المعرفة هذا أصبح خارج الاستخدام في الوطن الأم لهذه الشركات.

(4) لما كانت الشركات متعددة الجنسية بمثابة منتج محتكر للتكنولوجيا الحديثة، فإنها تتحكم في أسعار بيعها والتي تكون أعلى من قيمتها الحقيقية، مع التدخل في تحديد حجم المنتج وأماكن تسويقه وإرغام المستهلكين على شراء الآلات والمعدات ومستلزمات الإنتاج... الخ من مصادر معينة تكون بالضرورة تابعة للشركة متعددة الجنسية، وبأسعار تزيد عن الأسعار السائدة في السوق لنفس المواد ولكن من مصادر أخرى.

(5) سعى هذا النوع من الشركات متعددة الجنسية إلى تحديد نقل التكنولوجيا لأطول فترة زمنية ممكنة (15 سنة) وهذا لا يتناسب وإمكانيات الدول المتخلفة لاكتساب الخبرة التكنولوجية اللازمة والاستمرار في عملية التطوير ذاتياً. ومن ناحية أخرى فإن فترة سريان العقود قد لا تتلائم مع العمر الزمني المتوقع للتكنولوجيا التي حصلت عليها. فمن المحتمل أن استمرار تطوير الأساليب التكنولوجية عرضة للتقادم وتظهر أخرى أحدث منها.

(6) ارتفاع أسعار الخدمات التي تقدمها هذه الشركات مقارنة بنفس الخدمات التي تقدمها الشركات الأخرى.

(7) تسعى هذه الشركات للإبقاء على الدول المتخلفة المضيفة كدول تابعة لها، حيث تمنع نقل التكنولوجيا الحديثة لهذه الدول أو إقامة مراكز بحثية لتطوير الإنتاج في هذه الدول.

(8) نتيجة لانتهاج هذه الشركات اتجاه مركزية اتخاذ القرار، فإن هذه الشركات تقوم بجلب ما تحتاجه من مواد وسلع وكفاءات إدارية من فروع الشركة الأجنبية الخارجية أو من الشركة في الوطن الأم، على الرغم من توافرها في أسواق الدول

المتخلفة وبتكلفة اقل. وهذا يعنى تعمد إهمال ما هو متاح فى هذه الدول وتعمد عدم تدريب وتنمية المستويات الإدارية الوطنية.

(9) قيام هذه الشركات بتحديد أقصى سعر لوارداتها المنظورة وغير المنظورة والتي تحصل عليها بواسطة الشركة فى الوطن الأم، مع تحديد سعر متدنى للصادرات المصنعة فى الدول المتخلفة حتى تستفيد من خفض الضرائب وتقليل القيود على تحويلات الأرباح للخارج، مما يؤدى فى التحليل النهائى الى زيادة العجز فى موازين هذه الدول المستوردة للتكنولوجيا.

(10) استخدام هذه الشركة قروض الجهاز المصرفى فى الدولة المضيضة فى تمويل واردات مستلزمات الإنتاج مما يؤدى الى استنزاف موارد الدولة من النقد الأجنبى، ومن ثم زيادة هذا العجز فى موازين مدفوعات الدولة المتخلفة.

(11) التدخل غير المباشر من قبل هذه الشركات لمحاولة توجيه السياسات الاقتصادية الوطنية لصالح هذه الشركات.

#### ب- الإيجابيات :

إن السلبات السابقة بالرغم من تعددها إلا أن للشركات متعددة الجنسية إيجابيات تستفيد منها الدول المضيضة. فتطوير التصنيع فى هذه الدول والذي يعد رائد عمليات التنمية الاقتصادية يصعب على هذه الدول تحقيقه بدون هذه الشركات للآتى :

(1) سيطرة الشركات متعددة الجنسية على غالبية التكنولوجيا المتقدمة فى العالم ولا مناص من اللجوء إلى هذه الشركات للحصول على هذه التكنولوجيا.

(2) نتيجة لقيام هذه الشركات باستثمارات مباشرة فى الدول المتخلفة فى المجالات الصناعية أن أصبح استغلال الموارد الطبيعية والبشرية فى هذه الدول يتم بأسلوب أمثل.

(3) نقل المهارات الإدارية على مختلف مستوياتها وكذا المهارات الفنية والتي تعد نادرة فى الدول المتخلفة، من خلال تدريب الكوادر المحلية فى داخل وخارج البلاد.

(4) إذا سار نشاط هذه الشركات بشكل متنسق مع أولويات وأهداف خطط التنمية الاقتصادية في الدول المضيفة، فينعكس هذا في تمويل الصناعات الكثيفة لعنصر رأس المال، وذلك بتمويلها بواسطة هذه الشركات ذات الإمكانيات المالية العالية.

ومما هو جدير بالذكر أن هناك اختلافات جوهرية فيما بين المشروعات العربية المشتركة والمشروعات التي تقام بالتعاون مع الشركات متعددة الجنسية، فالمشروعات العربية تهدف إلى تحقيق التكامل الاقتصادي العربي والاستفادة من مزايا الإنتاج الكبير، وهذا ما لا يمكن أن تسعى الشركات متعددة الجنسية لتحقيقه. ومن ناحية أخرى فهناك العديد من المشكلات القانونية تصاحب المشروعات المشتركة مع الشركات متعددة الجنسية. فعلى سبيل المثال، الشركة متعددة الجنسية من وجهة النظر القانونية عبارة عن عدة شركات مستقلة وليست شركة واحدة وإن كانت هذه الشركات التي تعمل في العديد من دول العالم تدار مركزياً من الشركة في الوطن الأم.

ويجب ألا يفهم من عرضنا للعديد من السلبيات والتي فاقت ما عرضناه من إيجابيات أننا ننادى بعدم التعاون مع الشركات متعددة الجنسية، بل نرى ضرورة تحويل هذا التعاون لصالح تنفيذ الخطط التنموية للدولة لا لصالح هذه الشركات فقط. وهذا يمكن تحقيقه من خلال مراقبة قرارات الإنتاج والاستثمار لهذه الشركات لمنع أي قرارات قد تضر بالمصلحة الوطنية. كما يلزم على الدولة المضيفة للشركات متعددة الجنسية أن تعمل على تعظيم الإيجابيات لهذه الشركات وتقليل السلبيات إلى أدنى حد ممكن. وما سبق لن يتحقق بأي صورة إلا من خلال رسم استراتيجية صناعية تحدد الدور الذي يلعبه الاستثمار الأجنبي المباشر وذلك من خلال توجيه هذا الاستثمار الأجنبي المباشر إلى الاتجاهات أو المشروعات التي تفيد التنمية الاقتصادية في الدول المضيفة.

## ثالثاً : التوزيع الجغرافى لاستثمارات الشركات متعددة الجنسية :

## 1- دولة المنشأ :

يمكن القول أن استثمارات الشركات متعددة الجنسية تمول من خلال دول لجنة المعونة الإنمائية التى تعد المصدر الوحيد لاستثمارات هذه الشركات. ومما هو جدير بالذكر أن الاستثمارات مثلت نحو 99% تقريباً من إجمالى استثمارات الدول المتقدمة كمتوسط سنوى فى الفترة 1970-1980.

أما استثمارات الشركات متعددة الجنسية الأمريكية فى دول اقتصاديات السوق فتمثل 64% من إجمالى الاستثمارات المباشرة عام 1970، وإذا أضيفت الاستثمارات المباشرة بواسطة الشركات متعددة الجنسية البريطانية والفرنسية واليابانية والألمانية فإن هذه النسبة تصل الى 87% فى نفس العام.

وبالنسبة لمجموعة دول لجنة المعونة الإنمائية (DAC) والنبثقة عن منظمة التعاون الاقتصادى للأمم المتحدة، فإن استثمارات الشركات الأمريكية متعددة الجنسية قد استحوذت على 65% تقريباً من إجمالى استثمارات الشركات متعددة الجنسية عام 1970. كما تبلغ استثمارات الشركات الخمس الأكبر فى مجموعة دول (DAC) وهى الولايات المتحدة الأمريكية، بريطانيا، فرنسا، ألمانيا الاتحادية واليابان، فقد سيطرت على نحو 88% من إجمالى الشركات متعددة الجنسية فى نفس العام السابق. ويلاحظ أن نسبة الاستثمارات للشركات الخمس الكبرى السابقة قد تراجعت فى خلال الفترة 1970-1980 لتبلغ 80% تقريباً.

وبمقارنة التدفقات الصادرة عن الشركات الخمس الكبرى السابقة على مستوى مجموعة دول لجنة المعونة الإنمائية (DAC) بالتدفقات الصادرة عن نفس هذه الشركات متعددة الجنسية ولكن على مستوى الدول المتقدمة ذات الاقتصاد السوقى فبينما كانت هذه النسب لهذه الدول على مستوى الدول المتقدمة 87%، 83%، 79%، 83% ثم للأعوام 1970، 1978، 1979، 1980 على التوالى نجد إنها تمثل 88%، 84%، 80%، 83% على مستوى مجموعة الدول الإنمائية (DAC) ولنفس الأعوام السابقة على



الترتيب. وهذا يبين لنا مدى أهمية الشركات متعددة الجنسية التابعة لمجموعى دول لجنة المعونة الإنمائية التابعة لمنظمة التعاون الاقتصادى والتنمية.

وقد شهد العقد السابع من القرن العشرين تغيرات واضحة فى الدول المصدرة للاستثمارات المباشرة للشركات متعددة الجنسية، حيث احتلت الاستثمارات اليابانية والكندية والألمانية المصدر الأساسى للاستثمارات متعددة الجنسية، بعدما كانت مبعدة كثيراً عن كونها مصدراً لهذه الاستثمارات بعد الولايات المتحدة الأمريكية والبريطانية والفرنسية. فقد بلغ مساهمة الدول الثلاث الأولى فى إجمالى التدفقات الصادرة عام 1980 حوالى 24% تليهم بريطانيا بنسبة مساهمة 15% عن نفس العام وحوالى 12% مجموع التدفقات الصادرة عن الفترة 1970-1980.

أما بالنسبة لصافى التدفقات لدول الـ (DAC) نجد أن صافى الاستثمارات الأجنبية المباشرة الأمريكية تحتل المرتبة الأولى من مجموعة الدول فى مجال تصدير صافى الاستثمارات الأجنبية المباشرة للشركات متعددة الجنسية بنسبة 81% عام 1977، 62% عام 1979/78 ثم تنخفض إلى 54% عام 1980. مقارنة بنسب مساهمة بريطانيا خلال نفس الفترة السابقة تقدر بـ 21%، 10%، 9% على التوالى. يليها كل من السويد واليابان وألمانيا الاتحادية وهولندا وكندا وهى دول تحولت من دولاً مستقبلية لمثل هذه الاستثمارات إلى دول مصدرة لهذه الاستثمارات بدءاً من منتصف العقد السابع من القرن العشرين.

## 2- الدول المتلقية للاستثمارات

مما لا شك فيه أن الدول المتخلفة هى المقصد الأساسى لاستثمارات الشركات متعددة الجنسية التابعة لمجموعة دول الـ DAC، مع اختلاف أنصبة شركات هذه الدول من الاستثمارات الأجنبية المباشرة فى هذه الدول. فقد قدر نسبة ما استقدمته الدول المتخلفة من استثمارات الشركات متعددة الجنسيات بحوالى 70% من إجمالى تدفق هذه الشركات وفقاً لبيانات صندوق النقد الدولى عام 1975، تلت دول هذه المجموعة الشركات البريطانية والألمانية بنسبة 8% لكل عام 1975. وقد بلغت نسبة استثمارات

الشركات الأمريكية والبريطانية والفرنسية واليابانية والكندية والهولندية في الدول المتخلفة حوالي 95% من إجمالي الشركات متعددة الجنسية التابعة لمجموعة دول DAC عام 1975. وفيما يلي نعرض الاستثمارات المباشرة لبعض الدول في مجموعة DAC.

### جدول (2)

التدفقات الاستثمارية المباشرة للشركات متعددة الجنسية

التابعة لبعض دول مجموعة DAC إلى الدول المتخلفة

الفترة 1975-1978

الجنسية	السنوات	1975	1976	1977	1978
		%	%	%	%
الشركات الأمريكية		69%	40%	51%	49%
الشركات البريطانية		5	12	13	13
الشركات اليابانية		2	14	8	11.5
الشركات الألمانية		8	9	9	9
الشركات الهولندية		2	3	5	4
الشركات الكندية		3	5.5	4	4
الشركات الفرنسية		2.5	3	3	4
النسبة الإجمالية للشركات التابعة للدول السبع إلى إجمالي دول DAC		94.4%	87%	92.6%	94.3%

المصدر :

Khair El Din Haseeb, "The Importance of Financial Consideration in the Establishment of Joint Projects in the Arab World" Institution of Arab Planning, Kuwait, Dec 1974, P.12

وعلى الرغم من تقلب استثمارات الشركات متعددة الجنسية إلى الدول المتخلفة مع الزمن، فقد بلغت استثمارات الشركات الأمريكية حوالى 2 مليار دولار بنسبة 51% من الإجمالى البالغ حوالى 3.7 مليار دولار. وفى عام 1975 ارتفعت الاستثمارات الأجنبية المباشرة الأمريكية إلى 7.3 مليار بنسبة 69% من إجمالى استثمارات مجموعة دول الـ DAC البالغ حوالى 10.6 مليار دولار، ثم انخفضت النسبة الأمريكية إلى حوالى 40% من الإجمالى البالغ 7.8 مليار دولار عام 1976، لتعاود ارتفاعاً نسبياً عام 1977، يقدر بحوالى 55% من إجمالى بلغ حوالى 9 مليار، ولا تزال الولايات المتحدة الأمريكية تحتل مكانة الصدارة فى مجال الاستثمارات الأجنبية الموجهة إلى الدول المتخلفة.

**رابعاً : نظرة تحليلية لواقع استثمارات الدول متعددة الجنسية فى الدول المتخلفة :**

#### 1 - استثمارات الشركات متعددة الجنسيات فى الدول المتخلفة :

خلال العقد السابع من القرن العشرين حظيت الدول المتخلفة التى كانت تتميز بدخل متوسط مرتفع عام 1979 ( فيما عدا مجموعة الدول الاشتراكية حينذاك والصين ) بحوالى 65% من إجمالى استثمارات الشركات متعددة الجنسية التابعة لدول لجنة المعونة الإنمائية، بينما حصلت مجموعة الدول المتخلفة ذات فئة الدخل المنخفض (فيما عدا مجموعة الدول الاشتراكية فى قارة آسيا) والتى يمثل سكانها 57% من إجمالى عدد سكان الدول المتخلفة على اقل من 5% من تدفقات هذه الشركات التابعة لمجموعة دول الـ DAC خلال الفترة 1978-1980، مقابل 14% خلال الفترة 1970-1972، أما الدول المتخلفة البترولية حوالى 17% من مجموع تدفقات الاستثمارات الأجنبية المباشرة من مجموعة دول الـ DAC الفترة 1970-1972، انخفضت إلى حوالى 10% خلال الفترة 1978-1980. أما الدول الآخذة فى النمو وهى فئة الدخل المرتفع والمستوردة للبترول (حديثه التصنيع) حوالى 24%، 37% من إجمالى الاستثمارات الأجنبية المباشرة خلال الفترتين 1970-1972 و 1978-1980 على التوالى.

## 2- التوزيعات الإقليمية لاستثمارات الشركات متعددة الجنسية :

استحوذت دول أمريكا اللاتينية على مركز الصدارة في مجال استثمارات الشركات متعددة الجنسية التابعة لمجموعة دول DAC، وعلى الرغم من أن مجموعة الدول اللاتينية تساهم بحوالي 36% من الناتج القومي الإجمالي لكل الدول النامية عام 1979، إلا أنها استحوذت على متوسط سنوي قدره 60% من إجمالي أرصدة الدول النامية من الاستثمارات الأجنبية المباشرة المتدفقة من مجموعة دول DAC خلال الفترة 1978-1980، مقابل متوسط سنوي قدره 44% خلال الفترة 1970-1972.

أما الدول المتخلفة ( جنوب وشرق آسيا ) فقد حصلت على 22% عام 1978، بمتوسط سنوي قدره 23% تقريباً خلال الفترة 1970-1972، 12% تقريباً لعام 1971، كما بلغ التدفق الاستثماري لمجموعة دول DAC إلى الدول الأفريقية حوالي 12% خلال الفترة 1978-1980، مقابل 19% للفترة 1970-1972.

أما في مجموعة الدول الآخذة في النمو حديثة التصنيع فقد بلغ متوسط التدفق السنوي للاستثمارات الأجنبية المباشرة حوالي 37% من مجموع أرصدة الدول المتخلفة خلال الفترة 1978-1980، مقابل 24% للفترة 1970-1972، ومما يؤكد استحواذ دول أمريكا اللاتينية على نصيب الأسد من الاستثمارات المباشرة للشركات متعددة الجنسية هو التعرف على عدد فروع هذه الشركات في هذه المجموعة من الدول.

فقد بينت بعض الدراسات في هذا المجال أن دول أمريكا اللاتينية استحوذت عام 1980 على حوالي 41% من إجمالي عدد فروع الشركات متعددة الجنسية الموجودة في كل الدول المتخلفة، وقد احتلت البرازيل قائمة الدول المستضيفة لفروع هذه الشركات بنسبة 11% من إجمالي فروع هذه الشركات في الدول المتخلفة، تليها المكسيك بنسبة 9%، فالأرجنتين بنسبة 3%. أما الدول المتخلفة في قارة آسيا فقد استحوذت على حوالي 34% من إجمالي عدد فروع الشركات متعددة الجنسية في الدول المتخلفة أم بقية فروع هذه الشركات والتي تقدر بحوالي 25% فهي موزعة على بقية الدول المتخلفة في العالم بصفة خاصة في أفريقيا.

### 3- استثمارات الشركات متعددة الجنسية والناجح القومي للدول المضيفة :

قدر التدفق الاستثماري المباشر للشركات متعددة الجنسية التابعة لمجموعة دول DAC حوالى 4% من الناجح القومي الإجمالى للدول المتخلفة 1979، وحوالى 6% فى الدول المتخلفة ذات الدخل المتوسط المرتفع، وحوالى 8% فى الدول الآخذة فى النمو (حديثه التصنيع)، وأقل من 1% فى الدول المتخلفة ذات الدخل المنخفض.

أما على مستوى كل دولة مستضيفة لاستثمارات الشركات متعددة الجنسية فقد مثلت استثمارات هذه الشركات نسب ملحوظة مقارنة بالناجح القومي فى بعض الدول، فعلى حين وصلت هذه النسبة إلى 4%، 1.8%، 1% من إجمالى الناجح القومي فى كل من سنغافورة وهونج كونج والأرجنتين على التوالى، فقد ارتفعت هذه النسبة لتصل إلى 9%، 4.7%، 2% فى كل من ليبريا، إيران والكونغو الديمقراطية (زائير فى ذلك الوقت) على الترتيب.

ونلاحظ مما سبق انه على الرغم من استحواذ كل من البرازيل والمكسيك والأرجنتين على نسبة كبيرة من استثمارات الشركات متعددة الجنسية، إلا أن هذه الاستثمارات تمثل نسبة متواضعة جداً بلغت 65% من الناجح القومي فى البرازيل، وحوالى 9% فى المكسيك.

### 4- زيادة استثمارات الشركات متعددة الجنسية فى الدول المتقدمة مقارنة بالدول المتخلفة :

مما لا شك فيه أن الاستثمار الأجنبى المباشر فى الدول المتقدمة أكثر جذبا للشركات متعددة الجنسيات. فطبقاً لدراسة للأمم المتحدة نشرت عام 1973، فإن الدول النامية استحوذت على 32% من استثمارات هذه الشركات عام 1967، ثم تناقصت إلى 25% عام 1970. مقابل 75% من الاستثمارات الخاصة المباشرة للشركات متعددة الجنسية نفذ فى الدول المتقدمة.

وفي دراسة نشرتها الأمم المتحدة عن الشركات عابرة القوميات في عام 1983، أشارت هذه الدراسة إلى صغر حجم الاستثمارات الخاصة بالشركات متعددة الجنسية المتدفقة إلى الدول المتخلفة مقارنة بتلك الاستثمارات المتجهة إلى الدول المتقدمة عام 1970، حيث بلغت نسبة الاستثمارات المتدفقة إلى الدول المتخلفة 19% من إجمالي هذه الاستثمارات مقابل 81% للدول المتقدمة، وهذه النسب قائمة مع تغيرات طفيفة.

ومما هو جدير بالذكر أنه على الرغم من التحيز الواضح للدول المتقدمة في مجال الاستثمارات الأجنبية المباشرة للشركات متعددة الجنسية، إلا أن هذه الشركات تتحيز لبعض الدول المتخلفة، حيث تتجه نحو 50% من هذه الاستثمارات إلى دول أمريكا اللاتينية من إجمالي الاستثمارات المتدفقة للدول المتخلفة عام 1970، ازدادت إلى 54% عام 1971، ثم وصلت إلى 69% عام 1980. وهذا ما يوضحه جدول (3) التالي:

### جدول (3-13)

#### توزيع الاستثمارات الأجنبية المباشرة

#### للشركات متعددة الجنسية للدول المتخلفة

الدول السنوات	أمريكا اللاتينية	أفريقيا	غرب آسيا	شمال وشرق آسيا	أوروبا	الإجمالي
1970	44.5	20.1	7.7	26.5	1.2	100
1971	54.1	30	(4.2)	19.5	6	100
1972	39.4	22	7.4	30.2	9	100
1973	60.1	15.2	(11.8)	35.8	7	100
1975	44.2	3.9	29.5	22	4	100
1976	61.8	15.3	(38.4)	59.7	1.6	100
1977	48.9	10.7	16.7	22.8	9	100
1978	54.7	7.6	11.4	25.3	1	100
1979	61.2	23	(11.1)	25.9	1	100
1980	68.6	28.6	(40.5)	42.2	1.1	100

المصدر : حسب من

United Nation Center of Transnational Corporations "Transnational Corporation In World Development" Third Survey, New York, 1983, P.286

### خامساً : تنظيم أنشطة الشركات متعددة الجنسية :

نظراً للأهمية الاقتصادية للأنشطة الاقتصادية التي تقوم بها الشركات متعددة الجنسية، والتي ظهرت بجلاء خلال الربع الأخير من القرن الماضي قامت الحكومة خاصة في الدول المتخلفة والمنظمات الدولية المعنية بهذا المجال بوضع خطط للإشراف على أنشطة هذه الشركات، وتبادل المعلومات عنها فيما بينهم. فقد قدرت أحد التقارير الاقتصادية المتخصصة إلى أن القيمة الكلية المضافة التي حققها هذا النوع من الشركات قد بلغت حوالي 500 مليار دولار عام 1971 مما يعادل 20% من الدخل القومي لدول العالم بعد استبعاد دول المعسكر الشرقي قبل انهياره وتوقعت هذه الدراسة أن تسيطر هذه الشركات على ما يزيد على 40% من الإنتاج العالمي عام 1988. كما أوضحت عدة دراسات أخرى الآثار السلبية لاستثمارات هذه الشركات على موازين مدفوعات الدول المتخلفة بصفة خاصة وعلى عمليات التنمية الاقتصادية في هذه الدول بصفة عامة. فقد قدر صافي الاستثمار الأجنبي إلى 32 دولة متخلفة بما يمثل 30% فقط من نسبة الأموال المحولة للخارج في شكل أرباح ومدفوعات لحقوق الملكية. كما كشفت بعض التقارير الصادرة عن هيئة الأمم المتحدة أن سلبيات هذه الشركات لا تؤثر فقط على الجوانب الاقتصادية بل تعدت هذا التأثير إلى التدخل في الشؤون الداخلية للدول المضيفة، الأمر الذي أثار العديد من التساؤلات حول كيفية تنظيم أنشطة هذه الشركات على كل من المستوى الدولي والمستوى المحلي. لذا فقد حرصت المنظمات المتخصصة في الأمم المتحدة بالاشتراك مع المسؤولين في العديد من الدول باتخاذ العديد من الإجراءات التي تهدف إلى تنظيم أنشطة هذه الشركات مما يؤدي في التحليل النهائي إلى تعظيم منافع هذه الشركات مع تخفيض وتخفيف حدة الآثار السلبية لها. وفيما يلي عرض لبعض جهود كل من الدول المتخلفة والهيئات المختلفة للأمم المتحدة في هذا المجال.

## 1 - جهود منظمات الأمم المتحدة :

فرضت الأمم المتحدة منذ سبعينات القرن الماضي على محاولة وضع القواعد المنظمة للشركات متعددة الجنسية. فقد نادت منظمة الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (UNCTAD) بضرورة وضع قواعد منظمة لهذه الشركات بعد دراستها مع كل من الدول المتقدمة والدول المتخلفة تحت إشراف هيئة الأمم المتحدة بالإضافة إلى دراسة بعض الآثار السلبية لهذه الشركات على اقتصاديات الدول المتخلفة. كما طلب المجلس الاقتصادي والاجتماعي التابع لهيئة الأمم المتحدة عام 1973 من الأمين العام للأمم المتحدة تشكيل لجنة من الخبراء الدوليين لدراسة قضية تنظيم الشركات الدولية متعددة الجنسية. وبعد أن قامت اللجنة بدراسة مستعصية لهذا الموضوع، قدمت اللجنة تقريرها تحت عنوان "أثر الشركات متعددة الجنسية على التنمية والعلاقات الدولية"، والذي اقترحت فيه إنشاء نظام دولي لضبط سلوك هذه الشركات والحد من تدخلها في الشؤون الداخلية للدول المضيفة خاصة المتخلفة منها، مع عدم تشجيعها على احتكار بعض العمليات التجارية وتوجيه أنشطتها لخدمة خطط التنمية الاقتصادية للدول المتخلفة المضيفة لهذه الشركات، وكذا تشجيع عمليات نقل التكنولوجيا وحقوق المعرفة (Know-How) مع مراقبة تحويل أرباح هذه الشركات إلى الخارج وتشجيع إعادة استثمار هذه الأرباح في الدول المتخلفة. ومن ناحية فقد أصدرت منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية المعروفة باسم (UNEDO) قراراً في مارس 1975 في اجتماعها الذي عقد في مدينة ليما حول خطة تسهيل عملية نقل التكنولوجيا للدول المتخلفة. كما أصدرت منظمة العمل الدولية (ILO) عدة توجيهات تحت الشركات متعددة الجنسية على المساهمة الفعالة في دفع عجلة التنمية الاقتصادية في إطار النظام الدولي الجديد وتقليل الصعوبات وحل المشكلات الناجمة من أنشطة هذه الشركات في الدول المتخلفة. كما نادت منظمة العمل الدولية بالشركات متعددة الجنسية مراعاة أهداف السياسات العامة لهذه الدول، والعمل على عدم وضع استراتيجيات لها تتعارض مع أهداف وسياسات الدولة المضيفة، كما أعدت هذه المنظمة دراسة عن أثر الشركات متعددة الجنسية على القوى العاملة والتدريب المهني للأيدي العاملة. وأشارت هذه الدراسة إلى أن عدد الوظائف التي أوجدتها هذه الشركات في الدول المتخلفة تمثل نحو 0.3% من إجمالي القوى العاملة في الدول المضيفة.



وعلى الرغم من هذه الجهود التي قامت بها هيئة الأمم المتحدة من خلال منظماتها المتخصصة في هذا الصدد إلا أنها حتى الآن لم يتم التوصل إلى وضع اتفاق يحدد قواعد السلوك، بالإضافة إلى وجود جدل واسع حول وضع تعريف للشركة متعددة الجنسية وذلك للعديد من الأسباب منها إصرار البعض على عدم إدراج المؤسسات والشركات العامة التابعة للدولة ضمن الشركات متعددة الجنسية باعتبارها خاضعة لدولة المنشأ ولا تدخل في فئة شركات القطاع الخاص التابع للدول الرأسمالية ذات التصرفات المشبوهة والتي نجم عنها المناداة بإنشاء لجنة متخصصة بالشركات متعددة الجنسية في هيئة الأمم المتحدة تختص بتحديد قواعد السلوك. وفي المقابل يرفض الآخر هذا التمييز ويروا أن طبيعة ملكية الشركة لا يشكل عنصراً حاسماً لتعريف الشركة متعددة الجنسية. ومن نقاط الخلاف أيضاً، مدى إمكانية قيام الدول المضيفة بتأمين الشركات متعددة الجنسية التي تمارس نشاطها على أرض هذه الدول، وهل تسمح قوانين هذه الدول بإجراء مثل هذه الإجراءات ؟ وإن كانت قوانين هذه الدول تسمح بذلك فما هو الأسلوب المتبع في تحديد ودفع التعويضات المناسبة عند التأمين، وما هو الشكل المقترح للجهاز الدولي المكلف بهذه القضايا. ومن ناحية أخرى فهناك شبه اتفاق على المستوى الدولي على أن تكون لجنة الأمم المتحدة المختصة بالشركات متعددة الجنسية هي الجهة المنوطة بالإشراف على تطبيق ما اتفق عليه من قواعد السلوك بعد الموافقة عليها واعتمادها.

## 2- جهود الدول المتخلفة في مجال تنظيم أنشطة الشركات متعددة الجنسية :

تحاول الدول المتخلفة وضع القوانين والأسس المنظمة لأنشطة هذه الشركات، وفقاً لاتجاهات كل دولة سياسية والاقتصادية والاجتماعية، إلا أن هناك اتفاقاً بين الدول المتخلفة على ضرورة تحقيق التوازن بين أنشطة هذه الشركات والأهداف التنموية لكل دولة. وقد تضمنت التشريعات التي وضعتها الدول المتخلفة لتنظيم أنشطة هذه الشركات وفقاً للأسس التالية:

أ- ضرورة خضوع هذه الشركات لسيادة الدولة المضيقة على كافة مواردها الطبيعية وثرواتها وكافة أنشطتها الاقتصادية، والنزاع هذه الشركات بعدم القيام بأي نشاط احتكاري.

ب- تحدد سياسات الدول المتخلفة وخططها الاقتصادية الأنشطة المتاحة للشركات متعددة الجنسية للاستثمار فيها.

ج- هناك العديد من الدول المتخلفة المضيقة للشركات متعددة الجنسية التي حددت نسبة مشاركتها في ملكية الشركات متعددة الجنسية على أرضها بنسبة 51% مع إصدارها إجراءات منظمة لعمليات منح التراخيص الصناعية واستخدام براءات الاختراع ودفع الإتاوات للشركات الأجنبية.

د- قيام العديد من الدول المتخلفة بفرض ضرائب خاصة على هذه الشركات لتنظيم عملية دخول هذه الشركات لأراضيها ولمشاركتها في المشروعات الصناعية الوطنية، كما ألزمت هذه الشركات بضرورة عرض ميزانياتها السنوية للجهات المختصة في الدول المضيقة لمعرفة موقفها الربحي.

هـ- قيام العديد من الدول المتخلفة المضيقة بتوجيه الشركات متعددة الجنسية بمنع استيراد أي منتجات مصنعة أو مواد خام يمكن أن تتوفر في الأسواق المحلية وطالبت هذه الشركات بالامتناع عن القيام بأي نشاط يؤثر على قدرة الدولة في تحصيل الضرائب المفروضة على الشركات متعددة الجنسية، مع إلزامها بإبلاغ السلطة المختصة بكافة المعلومات المطلوبة عن أنشطتها.

ز- إلزام الشركات متعددة الجنسية بالتقيد التام باحترام كافة ثقافات وعادات وتقاليد الدول المضيقة مع عدم التدخل في الشؤون الداخلية للدولة.

### 3- موقف الدول الصناعية الكبرى :

كرد فعل من الدول الصناعية لما اتخذته الدول النامية من سياسات وإجراءات منظمة لأنشطة الشركات متعددة الجنسية كما سبق وأن أشرنا، أن قررت مجموعة الدول الصناعية اتخاذ مواقف موحدة تهدف لحماية شركاتها متعددة الجنسية،

حيث اجتمع خمسة دول صناعية عام 1976 (ألمانيا الاتحادية، فرنسا، إيطاليا، بريطانيا، والولايات المتحدة الأمريكية)، واتفقوا على وضع الأسس المناسبة عند إعداد المشروع الخاص بتنظيم سلوك الشركات متعددة الجنسية على المستوى الدولي، وقد تضمنت هذه الأسس القضايا التالية :

أ- عدم التمييز في الدول المضيضة بين المشروعات الوطنية والمشروعات التي تشارك فيها فروع الشركة متعددة الجنسية فيما يخص الامتيازات والحوافز الممنوحة.

ب - في حالة قيام الدولة المضيضة بتأمين ممتلكات الشركة الأجنبية، يجب التأكد من الدوافع الحقيقية لهذا التأمين، مع ضرورة حصول الشركة الأجنبية على تعويض سريع وعادل.

ج- إعطاء الشركات متعددة الجنسية حق اللجوء إلى التحكيم الدولي لتسوية المنازعات التي تنشأ بين الشركات والدول المضيضة.

د - توفير المناخ الاستثماري الذي يتسم بالاستقرار من حيث التشريعات الخاصة بالاستثمار الأجنبي لزيادة قدرة الشركات متعددة الجنسية للمشاركة في خطط التنمية الاقتصادية للدول المضيضة.

هـ- ضرورة الالتزام بالعقود والاتفاقيات المبرمة بين الشركة متعددة الجنسية وحكومة الدولة المضيضة وذلك بهدف تقليل المشكلات الناجمة عن عدم تقييد أي من الطرفين بهذه العقود والاتفاقيات.

وحتى يمكن تقييم الجهود المختلفة التي بذلت لتنظيم أعمال الأنشطة المختلفة للشركات متعددة الجنسية، كان من الضروري إعداد الدراسات الهادفة لتقييم هذه الجهود. وبالفعل فقد توصلت بعض الدراسات التي أجريت في هذا المجال إلى أن هناك بعض التطورات الإيجابية الناجمة عن تلك الجهود، إلا أن الدول المضيضة خاصة الدول المتخلفة ما زالت غير قادرة على تحقيق الرقابة على أنشطة هذه الشركات متعددة الجنسية. فالشركات العملاقة عادة ما تتمكن من الإفلات من هذه الرقابة بما لديها من

أساليب وطرق وأدوات مختلفة تستخدمها لذلك، ومن ناحية أخرى فإن الدول المضيفة غالباً ما تكون في موقف ضعيف نسبياً في تعاملاتها مع هذه الشركات نظراً لاحتياج هذه الدول لأنشطة ورؤوس أموال هذه الشركات، بالإضافة إلى الخبرات الفنية والتكنولوجية المتقدمة.

ومما هو جدير بالذكر أن النظام الرقابى الذى وضعته مجموعة من دول أمريكا اللاتينية عام 1969 وهذه الدول هي (بوليفيا - شيلي - كولومبيا، الأكوادور، بيرو، فنزويلا) [فيما تعرف بمجموعة دول الأنديز] وقد تم التصديق على هذا النظام فى بداية عام 1971. وقد اتسم هذا النظام بالشمولية لمختلف جوانب الاستثمارات الأجنبية المباشرة التى تساهم فيها الشركات متعددة الجنسية، حيث نص هذا النظام الرقابى على :

- قواعد تفصيلية لعقود نقل التكنولوجيا.
- تحديد الأنشطة التى يسمح للشركات متعددة الجنسية الاستثمار فيها.
- ضرورة تحويل المشروعات المشتركة التى تقل حصة رأس المال المحلى فيها عن 51% إلى مشروعات وطنية خلال ثلاث سنوات من تاريخ العمل بهذا النظام.
- الشركات الأجنبية الجديدة التى يسمح لرأس المال الأجنبى بالاستثمار فيها يتعين تحويلها إلى مشروعات محلية يكون المكون المحلى فى رأسمالها يمثل نسبة 80%، خلال 15 - 20 عاماً.
- وضع القيود اللازمة على اشتراك رأس المال الأجنبى فى المشروعات التى تقل حصة رأس المال المحلى فيها عن 51% مثل عدم السماح لها بالاقتراض الداخلى إلا بالنسبة للقروض قصيرة الأجل فى بعض الحالات الاستثنائية الخاصة. وكما سبق أن أشرنا أنه على المستوى الدولى لم يتم الاتفاق على قواعد سلوك تنظيم أنشطة الشركات متعددة الجنسية المقترحة على مستوى منظمة الأمم المتحدة، حيث ما زال هناك جدل واسع حول العديد من القضايا نذكر منها :

- أ- ما مدى إمكانية تطبيق القواعد المقترحة سواء كان ذلك إجبارياً أم اختيارياً.
- ب - ما مدى إمكانية التزام الشركات متعددة الجنسية بقوانين الدول المضيفة؟
- ج- كيفية تحقيق التزام الشركات متعددة الجنسية بما جاء فى الخطط التنموية للدول المضيفة.
- د - ما هى البيانات والمعلومات الخاصة بأنشطة هذه الشركات التى يلزم الإفصاح عنها للدولة المضيفة.
- هـ- ما هى طبيعة عمليات التحكيم الدولى فى حالة حدوث خلاف أو نزاع بين الشركة متعددة الجنسية والدولة المضيفة.

#### سادساً : الاستثمارات الأجنبية المباشرة التى تقوم بها الشركات متعددة الجنسية

مما لا شك أن هناك دوافع ربحية وراء سعى الشركات متعددة الجنسية للاستثمار فى الدول المتخلفة، وإلا ما كانت تقوم بنقل التكنولوجيا الخاصة بها إلى هذه الدول وبالتالي فهناك منافع لهذه الشركات جراء هذا العمل وربما تكون هذه المنافع أكبر من المنافع التى تحصل عليها الدول المتخلفة المضيفة لهذه الشركات.

وهناك بعد الآراء تتخوف من تدفق الاستثمار الأجنبى المباشر من خلال الشركات الدولية متعددة الجنسية إلى الدول المتخلفة التى تتمتع بمزايا نسبية فى عنصر العمل والأرض ومن ثم المواد الخام، لأن ذلك سيؤدى فى التحليل النهائى إلى زيادة صادرات هذه الدول المتخلفة إلى الدول الغنية.

ويرى رئيس المنتدى الاقتصادى العالمى أن نقل التكنولوجيا فيما بين الدول قد كسر حلقة العلاقة بين الإنتاجية العالمية والتكنولوجيا المتطورة والأجور المرتفعة، ومن ثم أصبح هناك إمكانية للحصول على تكنولوجيا متقدمة وإنتاجية عالية مع أجور منخفضة ويمكن توضيح هذا من خلال المثال التالى :

شركة متعددة الجنسية تقوم بإنتاج السلعة X، فإذا كان بإمكانها بوظيف عمالة أفريقية أو أسيوية شرط المهارة العالية مقابل أجور منخفضة بالمقارنة بأجور العمالة الوطنية في هذه الدولة. فهل ستفصل العمالة الوطنية مرتفعة الأجر. فعلى سبيل المثال، فإن إحدى شركات مجموعة طومسون الفرنسية، تستخدم عمالاً أسيويين يفوق عددهم ثلاثة أضعاف أقرانهم في فرنسا. وأيضاً نلاحظ أن الاستثمارات اليابانية في مجال الإلكترونيات قد زادت بشكل كبير في معظم الدول الأسيوية، الأمر الذي جعل الكثير يتخوفون من تلالشي هذه الصناعات من الدولة الأم. فغالبية أجهزة التليفزيون والفيديو والديكودر اليابانية أصبحت تصنع بالكامل في دول جنوب شرق آسيا (النمور الأسيوية) علماً بأن اليابان توظف نحو 7% من إجمالي العمالة الصناعية في تايلاند.

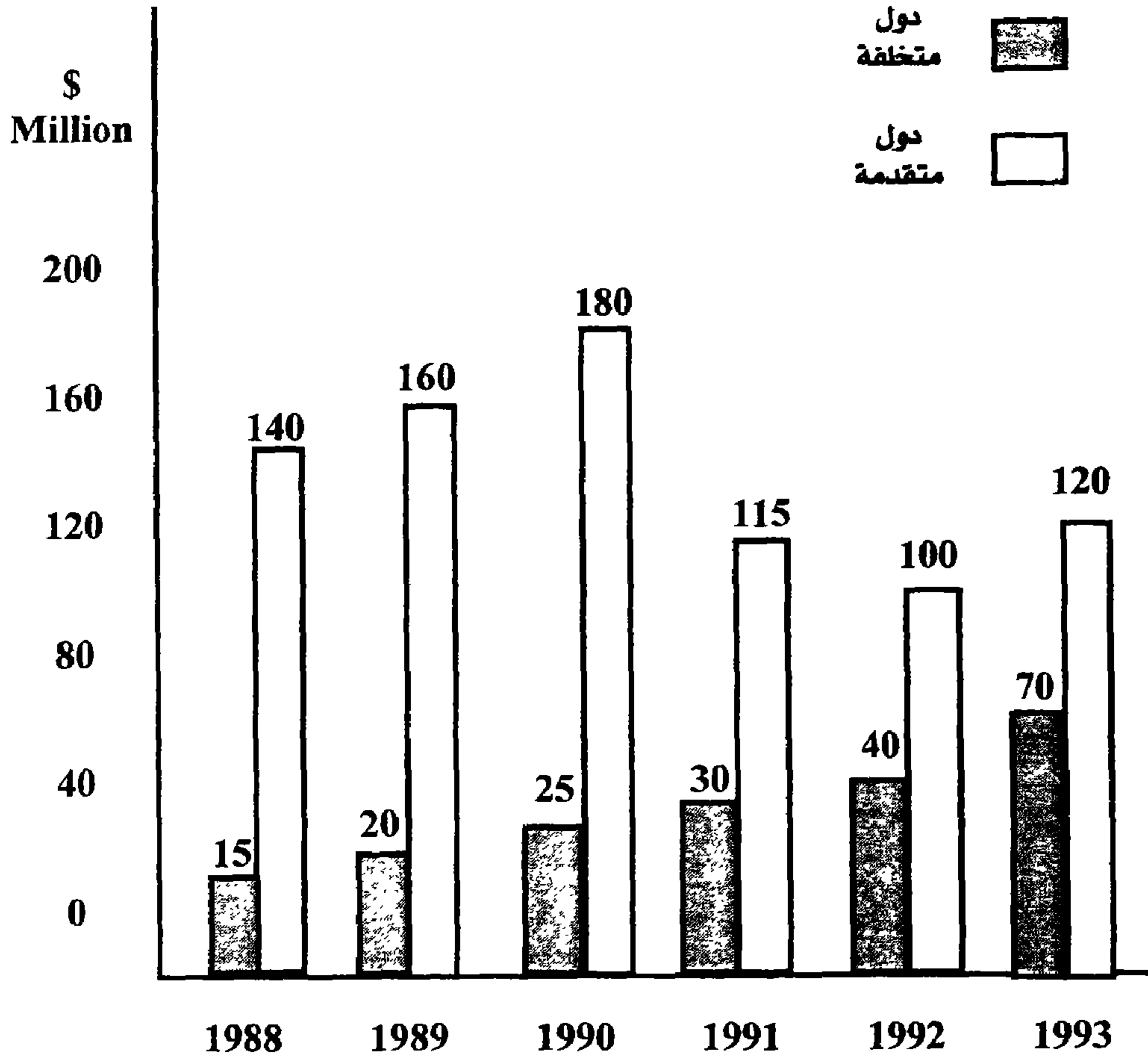
ومرة أخرى نقول أن البعض يتخوف من التدفقات الهائلة من الاستثمارات الأجنبية المباشرة إلى الدول المتخلفة، حيث يروا أن النتائج ستكون ضارة بالنسبة للدول مصدرة هذه الاستثمارات. ولكن في واقع الأمر أن هذا التخوف مردود عليه، ففي دراسة نشرها البنك المركزي الأسترالي عام 1994، أشار إلى أن الشركات الأمريكية العاملة في دول خارجية خفضت عمالتها الصناعية المحلية بنسبة 14% خلال الفترة 1977 - 1990. وهي الفترة التي شهدت خفض العمل الصناعي بنسبة 1% على مستوى الاقتصاد القومي. فهل هذا مؤشر على التنازل عن خلق فرص عمل في التصنيع المحلي لصالح الدول ذات الأجور المنخفضة؟ إن زيادة القوى العاملة في الشركات الأمريكية العملاقة في الدول النامية بنسبة 6% وانخفاضها بنسبة 23% في الدول الأوروبية قد تكون هي الرد على السؤال السابق. ومما هو جدير بالذكر أن 1.2 مليون عامل في الشركات الأمريكية متعددة الجنسية مثلوا حوالى 80% من إجمالي العمالة على مستوى الشركات متعددة الجنسية لكل. وقد أشار تقرير الاستثمارات الدولية عام 1994، الصادر عن الانتكاد أن حجم العمالة في الشركات متعددة الجنسية قد بلغ نحو 12 مليون عامل في الدول النامية، 61 مليوناً في الدول المتقدمة، وتوفر الدول النامية 75% من مجمل الزيادات التي تطرأ سنوياً على عمالة هذه الشركات منذ عام 1985.

ومما هو جدير بالذكر أن أكثر من نصف الشركات متعددة الجنسية على مستوى العالم العاملة في الدول المتخلفة توجه كل استثماراتها إلى الأعمال التعدينية أو الخدمات والتي يصعب تصديرها، من ثم فهي ليست في حاجة إلى إعادة توزيع فرص العمل على نطاق واسع. ومن ناحية أخرى فالأسواق في الدول المتخلفة تحظى بحصص متزايدة من منتجات وخدمات هذه الاستثمارات الأمر الذي يقلل عمليات التصدير. وبالتالي فإن التخوف من تدهور فرص العمل في الدول المتقدمة بسبب هجرتها إلى الدول المتخلفة ليس صحيح. فإن هذه الاستثمارات على العكس مما سبق تكون ذات نفع كبير لهذه الدول في حالات الصناعات الإلكترونية والنسيج.

ومما يذكر أن حجم الاستثمارات الأجنبية المباشرة في الدول النامية قد قدر بنحو 80 مليار دولار عام 1993، مقابل 31 مليون عام 1990، أي بمعدل نمو 40% في المتوسط سنوياً. استحوذت الدول الآسيوية على حوالى 48 مليار دولار بنسبة 60% من إجمالي هذه الاستثمارات. ومع ذلك فإن نصيب الدول المتقدمة من هذه الاستثمارات أعلى من الدول النامية، كما هو موضح بالشكل البياني والجدول (4) التاليين :

شكل (1)

تدفق الاستثمارات الأجنبية بالمليار / دولار



المصدر : منظمة الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (أونكتاد).



## جدول (4)

أكبر الدول النامية جاذبة للاستثمارات الأجنبية المباشرة  
الفترة 1989 - 1992

بالمليار دولار

الدولة	حجم الاستثمار
الصين	25.6
سنغافورة	21.7
مكسيك	18.4
ماليزيا	13.2
الأرجنتين	10.6
تايلاند	9.5
هونغ كونج	7.9
البرازيل	7.6
تايوان	6.0
اندونيسيا	5.6
الإجمالي	126.1

ومن غير المنتظر حدوث زيادات فى حجم تدفق هذه الاستثمارات إلى الدول النامية خلال السنوات القادمة، ومن غير المرجح أن تكون مستويات الأجور المنخفضة هى الحافز الأساسى لهذه التدفقات. وفى دراسة حديثة نشرت من خلال مركز التنمية فى منظمة التعاون والتنمية تشير إلى أن أجور العمالة شبه الماهرة فى الدول المتقدمة تمثل حالياً 5 : 10 ٪ من إجمالى تكاليف إنتاج العديد من الصناعات وهى نسبة منخفضة إذا قورنت بنسبة 25 ٪ عام 1970. ومن المتوقع انخفاض مستويات الأجور أكثر هذا بسبب زيادة الأهمية النسبية للتكاليف الرأسمالية والنفقات التسويقية والبحوث والتطوير.

وحتى إذا تم الحصول على مستوى إنتاجي تم إنتاجه في إحدى فروع الشركة في دول متخلفة يتساوى مع مستوى إنتاجي تم إنتاجه في إحدى فروع الشركة في دولة متقدمة، فإن الميزة النسبية للأجور المنخفضة في الدول المتخلفة قد تتلاشى نتيجة للعديد من السلبيات والتي قد تتمثل في تخلف البنية الأساسية، وإن كانت أجور العمالة المباشرة لها أهميتها في العديد من الصناعات مثل الأحذية والمنسوجات والملابس الجاهزة.. إلخ، فهي تشكل في المتوسط حوالى 35 ٪ من إجمالي تكاليف الإنتاج.



## **الفصل الرابع عشر**

### **النظام الاقتصادي العالمي الجديد**



## الفصل الرابع عشر

### النظام الاقتصادي العالمي الجديد

أولاً : آثار منظمة التجارة العالمية على الاقتصاد العالمي :

اتفقت آراء الكثير من الاقتصاديين والخبراء على توقع حدوث نمو في الدخل العالمي عام 2005 بل وحددوا حجم الزيادة في هذا الدخل العالمي بمقدار 500 مليار دولار. وقد أيدت منظمة التعاون الاقتصادي (OECD) هذا الرأي، وقد أرجعت هذه الآراء توقعاتها على النمو المتوقع في الأسواق العالمية وتحرير التجارة بعد اتفاق جولة أرجواي ودخولها حيز التنفيذ. ومن ناحية أخرى فإن خبراء البنك الدولي يتوقعون زيادة حجم التجارة الدولية بنحو 280 مليار دولار نتيجة التوسع في التجارة السلعية، حيث قدروا زيادة التجارة السلعية في الدول الصناعية الكبرى بنحو 7.5%. أما عن الدول المتخلفة فقد أكدوا على الفوائد الضخمة التي ستحصل عليها هذه الدول المتخلفة حيث توقعوا زيادة تجارتها السلعية وفقاً لأكثر التوقعات تحفظاً بنحو 14%. وقد أرجع الخبراء تلك الزيادات إلى التخفيض المقرر في الرسوم الجمركية المطبقة واعتماد قاعدة أو مبدأ الشفافية و الوضوح في تطبيق الإعفاءات والاستثناءات. ونعرض في الجدول التالي مقارنة بين الرسوم الجمركية بعد الاتفاقية والتي تعد السبب الرئيسي من وجهة نظر الخبراء لزيادة معدلات التبادل الدولي.

#### جدول (1)

متوسط التعريفات الجمركية كنسبة مئوية (بدون تجارة البترول)

مجموعة الدول	قبل الاتفاقية	بعد الاتفاقية	التغير
متقدمة	6.2	3.7	40%
متخلفة	20.5	14.5	29.3%
دول التحول إلى اقتصاديات السوق	8.6	6	30.2%
إجمالي العالم	9.9	6.5	

## ثانياً: التغيرات الناجمة عن اتفاقية GAAT على تجارة السلع :

يمكن توقع هذه التغيرات والآثار الناجمة عنها على الاقتصاديات العالمية و ذلك على المحاور الآتية :

◀ تحرير التجارة فى السلع الصناعية من الإجراءات الحمائية اتخذتها الدول الصناعية و لكن بطرق رمادية تهدف منها الالتفاف حول أحكام اتفاقية الـ GAAT مثل :

- القيود الاختيارية للصادرات.

- التوسع الاختيارى للواردات.

فمما لا شك فيه أن تطبيق مثل هذه الإجراءات كان متفق عليها فيما بين هذه الدول الصناعية وخير مثال على هذا الاتفاق الذى تم بين الولايات المتحدة الأمريكية واليابان فيما يتعلق بواردات السيارات اليابانية إلى الولايات المتحدة الأمريكية وعنر صادرات الأرز الأمريكى إلى اليابان.

◀ إن للسياسات الحمائية السابقة آثار حادة على تحرير التجارة العالمية، فهي كالعُدوى تنتشر سريعاً فيما بين الدول، ومن ثم فتعتبر تشجيعاً للخروج الضمنى والصريح على ما جاء بقرارات تحرير التجارة. وهذا ما راعته الاتفاقية الجديدة للـ GAAT وذلك وفقاً لما ذكر فى بروتوكول النفاذ إلى الأسواق، والذى يحتوى ضمن بنوده على التخفيضات الجمركية التى يجب على الدول تنفيذها لشركائها مع عمليات التبادل التجارى. وقد تم تحديد فترة تنفيذها بأربع سنوات للسلع الصناعية وست سنوات للسلع الزراعية، مع القضاء على كافة القيود غير الجمركية على مراحل وتحويلها لقيود جمركية وذلك وفقاً لمبدأ المعاملة بالمثل ولبدأ الدولة الأولى بالرعاية.

### 1- تحرير تجارة المنتجات الزراعية :

تم الاتفاق على تحرير تجارة السلع الزراعية ولكن على مراحل، ومن أهم عناصر هذا الاتفاق ما يلى :

أ - تحويل جميع القيود غير الجمركية إلى رسوم جمركية على ان تخفض هذه الرسوم في المرحلة التالية.

ب - خفض الرسوم الجمركية على السلع الزراعية بنسبة 36% عن متوسط هذه الرسوم الجمركية خلال الفترة 1986-1989 وذلك خلال 6 سنوات من 1995 - 2000.

ج - فتح الأسواق أمام السلع الأجنبية (الواردات) التي تخضع لقيود غير جمركية تبدأ بنسبة 3% من إجمالي متوسط استهلاك الدولة وصولاً إلى 5% في بداية عام 2000.

د - خفض الدعم المخصص لمنتجات السلع الزراعية بنسبة 20% من متوسط الدعم المقرر خلال الفترة 1980-1988، وخلال فترة زمنية 6 سنوات (1995-2000) مع السماح بدعم عمليات مقاومة الآفات الزراعية، التدريب للمزارعين والفنيين، والأبحاث، والاستمرار في تعويضات من تعرض للكوارث.

هـ - خفض دعم الصادرات النباتية 36% من أسعار صادرات الفترة 1991/92، على مدى 6 سنوات (1995-2000). وخفض حجم الصادرات المدعمة حكومياً بنسبة 21% خلال نفس السنوات الست السابقة.

وقد سمح الاتفاق للأعضاء اتخاذ ما يرونه مناسباً لحماية الصحة العامة، وحماية الحيوانات والنباتات شريطة ألا تكون تعسفية أو تمييزية وأن تكون قائمة وفقاً لمعايير وتوصيات عالمية.

## 2- سيطرة الجوانب التجارية المرتبطة بالاستثمار:

تضمن هذا الاتفاق منع قيام أى دولة عضو في الاتفاقية باتخاذ أى إجراءات من شأنها إعاقة الاستثمار الأجنبي مثل الإجراءات الآتية :



- شرط استخدام المستثمر نسبة محددة من المكون المحلى فى المنتج النهائى.
- شرط بيع نسبة معينة من الإنتاج فى السوق المحلية.
- شرط الربط بين النقد الأجنبى المتاح للاستيراد والنقد الأجنبى العائد لحصيلة التصدير.
- توفير شروط المنافسة بين المشروعات القائمة والجديدة فى مجال النشاط مع السماح بفترة انتقالية عامين يمكن للمشروعات الجديدة أن تطبق الإجراءات المحظورة السابق ذكرها.

### 3- ضبط الجوانب التجارية المرتبطة بحقوق الملكية :

- أ - يطبق الاتفاق المعايير والمبادئ الأساسية المتفق عليها فى اتفاقية برن لحماية الأعمال الأدبية والفنية واتفاقية باريس لحماية الملكية الصناعية، واتفاقية واشنطن لحماية الدوائر المتكاملة.
- ب - وضع الضمانات التى تحقق فاعلية كفالة صاحب الاختراع أو البراءة على حقوقه مع ضمان عدم استخدامها بأسلوب يمثل عائقاً أمام التجارة المشروعة.
- ج - يمنح الاتفاق الدول المتقدمة مهلة عام واحد فقط للتطبيق من خلال سريان الاتفاقية، بينما تمنح الدول النامية عشرة أعوام كفترة انتقالية لموائمة أوضاعها ومراعاة لظروفها.

### ثالثاً: سياسة الحماية وكيفية التعامل معها وفقاً لقواعد منظمة التجارة العالمية<sup>(1)</sup>

يفرق بعض الاقتصاديين فى هذا المجال بين الدول المتخلفة والدول المتقدمة، حيث أن هناك فروق جذرية بين مدى الحماية الممنوحة فى الدول الصناعية الكبرى التى لا تطبق سياسة حمائية مطلقة على وارداتها فيما عدا ما يتبع بأسباب صحية أو بيئية أو أخلاقية أو أمنية. ويجب ألا يفهم من ذلك وجهة نظر السياسة الحمائية أن

(1) سعيد النجار، المؤتمر السنوى لمركز التنمية التكنولوجية، جامعة حلوان، ( )

أوضاع هذه الدول أصبحت مشابهة عدد كبير من الدول المتخلفة، لأن هذه الدول حريصة على الإبقاء على قنوات المنافسة الأجنبية مفتوحة، وتعتمد في ذلك على الجوانب السعرية (تعريفية جمركية) للحماية. أما حالات اللجوء إلى الجوانب غير السعرية فهي حالات مؤقتة وتتخذ على قبيل الاستثناءات، دون أن تغير طابع نظامها الاقتصادي، أي طابع المنافسة في كل صناعة محلية، والمنافسة مع المنتجين الأجانب. وهذا صحيح حتى بالنسبة لأعلى درجات الحماية في الدول الصناعية، مثل الحماية الزراعية في المجموعة الأوروبية، أو الإجراءات الحمائية الحديثة في الولايات المتحدة الأمريكية. أما بالنسبة للدول النامية فهناك ضرورة لفرض الحماية لمنتج محلي أو صناعة ناشئة، مع عدم تجاهل مبدأ الميزة النسبية واستمرار الحفاظ على المنافسة باعتبارها أحد الحوافز الرئيسية للجودة والكفاءة.

ويفهم مما سبق أن السياسات التجارية لكثير من الدول المتخلفة عليها عدم الانتقال الفجائي من سياسة التقييد الشديد إلى سياسة الانفتاح الشديد، دون المرور بمرحلة انتقالية تتيح للمنتج أن يتواءم تدريجياً مع الظروف الجديدة، فهذا التحول الفجائي غير مطلوب للوصول إلى سياسة حرية مطلقة للتجارة. ومن المعروف أن هناك عدة حالات للسياسة التجارية مرتبة ترتيباً تنازلياً، وهذه الحالات هي :

- الحظر المطلق للواردات.
- التقييد الكمي للواردات المقترن بتعريفية جمركية.
- التقييد الكمي دون قيود جمركية.
- التعريفية الجمركية المرتفعة.
- التعريفية الجمركية المعتدلة.
- حرية التجارة، وتقتصر على تكاليف النقل من المصدر الأجنبي إلى المستورد المحلي.

وعلى صانع السياسة الانتقال من أعلى درجات السياسة الحمائية ( التقييد المطلق ) إلى أدنى درجات السياسة الحمائية (تعريفة جمركية معتدلة) خلال فترة زمنية مناسبة. وفي كل مرحلة يجب إتاحة الفرصة للمنتج المحلى لمواجهة الوضع الجديد. ومن الضروري تغيير أساليب الحماية الجمركية، وهذا هو لب قضية الإصلاح الاقتصادى للدول المتخلفة.

ومما هو جدير بالذكر أن الأساليب الكمية فى السياسة الحمائية يثار حولها جدل كبير ومعارضة شديدة، فالأساليب الكمية الحمائية تختلف عن نظيرتها السعرية من حيث افتقارها إلى الشفافية. فإذا فرضت الدولة رسما جمركيا 70% واردات سلعة ما بغرض حماية صناعة محلية ناشئة، فهذا دعم واضح للمنتج المحلى الناشئ. أما إذا لجأنا إلى الأساليب الكمية بفرض حظر مطلق أو حصص استيراد، فلن تعرف حجم الدعم الممنوح. وهنا توجد حالة تعتيم على مقدار الحماية، ومن ثم على التكلفة الحقيقية التى ينطوى عليها هذا النوع من الحماية. ويمكن الاستدلال على مقدار الحماية بمقارنة الأسعار المحلية بالأسعار العالمية. وفى حالة وجود حظر مطلق على الاستيراد ووجد أن سعرها محليا أربعة أمثال سعرها فى الأسواق الخارجية، وبالتالي نجد أن الحظر المطلق يتضمن تعريفة جمركية 300%.

والقضية ليست بسيطة كما تبدو، فالسعر العالمى غير محدد فى حالات كثيرة، أيضا فان هذه المقارنة لا يستطيع إجرائها إلا المتخصص و ليس الشخص العادى، وربما لا يستطيع إجرائها راسم السياسة نفسه، وهذا غير حالة الحماية عن طريق الأدوات السعرية التى يمكن تحديدها بسهولة من خلال معرفة فئات التعريفة الجمركية.

أما بالنسبة لدعم السلع، فهناك فرق بين دعم السلع فى الدول المتخلفة والدول العربية وبين دعم السلع فى الدول الصناعية، ولكن هناك فرق بين الدعم المرغوب فيه والدعم غير المرغوب فيه، ويمكن أن يعزى إلى ثلاث اعتبارات هى:

### الاعتبار الأول :

إلى أى مدى يعد الدعم استثناء من القاعدة العامة؟

فمن المعروف أن سعر السلعة فى الدول الصناعية تماثل تماما التكلفة الفعلية للسلعة وكذا فإن سعر كل عامل من عوامل الإنتاج يبين قدرة هذا العامل الحقيقية. وإن كان هناك بعض الاستثناءات مسموح، فهي استثناء عن قاعدة عامة موجودة، أى أن الاستثناء لا يلغى القاعدة وبالتالي سنجد أن ميكانيزم الأسعار يقوم بالعمل المنوط به فى النظام الاقتصادى. حيث يعمل بكفاءة فى توجيه موارد المجتمع النادرة إلى الاستخدامات المختلفة استخداما أمثالا يؤدي إلى تعظيم إجمالى الناتج القومى.

والعرض السابق يجعلنا نتساءل عن ميكانيزم الأسعار فى الدول النامية، وهل يلعب نفس الدور الذى يقوم به فى الدول الصناعية المتقدمة ؟ الإجابة لا، لأن الأسعار فى الدول المتخلفة يحدد إداريا لاعتبارات اجتماعية، ومن ثم فهو لا يعكس التكلفة الحقيقية أو الندرة النسبية. ومن المعروف أن جهاز السعر فى الدول المتخلفة هو أداة لتوجيه موارد المجتمع النادرة ولتوزيع الدخل القومى من خلال خفض بعض الأسعار إلى ما دون التكلفة الحقيقية ورفع البعض الآخر بما يزيد عن التكلفة الحقيقية، ومن ثم يمكننا القول أن عملية التسعير فى الدول المتخلفة عملية غير اقتصادية وفى هذه الأنظمة فى الدول المتخلفة تستخدم سياسة الدعم بشكل كبير حتى تسد الفجوة بين السعر الاجتماعى والتكلفة الحقيقية، وهنا تضطر حكومات هذه الدول إما بالإصدار النقدي وهذا يؤدي إلى زيادة الضغوط التضخمية، وإما اللجوء إلى فرض ضرائب غير مباشرة فتؤدي إلى ارتفاع سعر المنتج بما يزيد عن تكلفتها الحقيقية.

### الاعتبار الثانى :

إن التفرقة فيما بين الدعم المقدم إلى السلع تتم وفقا للمعيار التالى، هل هذا الدعم موجه لسعر سلعة معينة أو لزيادة دخل فئة محددة ؟ فكما عرفنا أن سياسة الدعم تؤدي إلى سيادة أسعار غير اقتصادية، وحدوث خلل سعري ذو تكلفة مرتفعة جداً، أما بالنسبة لدعم دخول فئة معينة فيكون بهدف دعم فئة معينة من فئات المجتمع، فهي سياسة دعمية مقبولة اقتصادياً واجتماعياً.

### الاعتبار الثالث :

يتعلق هذا الاعتبار بقدرة الدولة التمويلية لتمويل هذا الدعم بنوعيه، وهذا يتوقف على النسبة من تكلفة الدعم وحجم الاقتصاد القومي، فعلى سبيل المثال نجد أن منح فئة معينة دعماً قدره 100 مليار دولار في دولة من الدول الصناعية المتقدمة، وهو مبلغ قليل نسبياً إلى الناتج القومي لهذه الدولة والذي يقدر بحوالي 10 تريليون دولار، بينما نجد الوضع مختلف جداً في الدول المتخلفة التي تعتبر مبلغ 5 مليار دولار دعم مبلغاً ضخماً قد يمثل 5 % أو أكثر من ناتجها القومي.

وما سبق هي الاعتبارات التي على أساسها يتم التمييز بين سياسات الدعم في الدول المتقدمة وفي الدول المتخلفة. فالدعم استثناء لقاعدة عامة في الدول المتقدمة لا ينتج عن هذا الاستثناء أسعار غير اقتصادية، ويوجه هذا الدعم في الدول المتقدمة إلى تدعيم دخول فئات تحتاج لمثل هذا الدعم، ولا يوجه مطلقاً لتدعيم الأسعار.

وهناك من يرى أن دعم صادرات الدولة في ظل تحرير التجارة الخارجية يؤدي إلى إغراق الأسواق الخارجية بهذه الصادرات. ووصول هذه السلع إلى أسواق الدول المتخلفة بأسعار منخفضة، فإن السلع المحلية لن تقوى بأي حال من الأحوال على منافسة هذه السلع الأجنبية.

**وهذا الرأي مردود عليه، حيث سنبداً بالتمييز بين معنى مصطلح الإغراق وبين معنى المنافسة الأجنبية حيث أن :**

— الإغراق مصطلح اقتصادي يشير إلى بيع السلعة المصدرة بسعر أقل عن السعر الذي تباع به في الدولة المنتجة لهذه السلعة. وغالباً ما يستخدم هذا الأسلوب بغرض التغلب على المنافسة في أسواق التصدير.

— أما إذا تمكنت الدولة التي تشكو من الإغراق بإثبات عملية الإغراق، فإن اتفاقية الجات تتيح للدولة المتضررة فرض ضريبة ضد الإغراق، تعادل الفرق بين سعر بيع السلعة في سوق التصدير و السعر الذي تباع به نفس السلعة في دولة المنشأ، بجانب إضافة تكاليف الشحن وغيرها. وهناك إغراق آخر ليس بالمعنى الاقتصادي السابق، و لكن هناك منافسة لا يستطيع معها المنتج المحلي الصمود أمامها،

فكأن تباع السلعة المصدرة في سوق التصدير بسعر أعلى من سعر بيعها محلياً في سوق دولة المنشأ بما يعادل تكاليف النقل والشحن والتأمين، وهنا لا يمكننا القول أن الدولة قد تعرضت إلى إغراق يستوجب معه تنفيذ بنود اتفاقية الجات. ومع ذلك قد يكون سعر السلع المستوردة أقل مما يتحمله المنتج المحلي، وهنا يتعين علينا التفرقة بين حالتين :

### الحالة الأولى :

حالة انخفاض سعر السلعة الأجنبية نتيجة لإعانة منحها حكومة الدولة المصدرة لهذه السلعة. وهنا وفقاً لاتفاقية الجات يجوز فرض ضريبة معادلة لمقدار الإعانة السابقة.

### الحالة الثانية :

حالة انخفاض سعر السلعة الأجنبية فعلاً كنتيجة لانخفاض الأجور أو تكلفة رأس المال في الدولة المصدرة، وهنا لا مجال لإثبات عملية الإغراق، ولا مجال لمثل هذه الشكوى. فكما سبق وإن درسنا أنه من أسباب قيام التجارة الدولية بين دول العالم تقوم على أساس الميزة النسبية التي تتمتع بها كل دولة، بما في ذلك عنصر العمل ذو الأجر المنخفض فهذه ميزة نسبية لدولة ما، نقيس على ذلك تكلفة رأس المال التي تكون منخفضة في الدولة المصدرة أو انخفاض سعر الأرض الزراعية.

وما سبق لا يعنى عدم حماية الإنتاج الوطني من خلال فرض رسوم جمركية، إذا توافرت الأسباب المبررة لفرض حماية آخذاً في الاعتبار أنه ليس من بين هذه الأسباب رخص الأيدي العاملة أو غير ذلك من المزايا الطبيعية أو المكتسبة التي تتمتع بها دولة التصدير، وإذا ما أريد إلغاء هذه المزايا يتم فرض رسوم تعويضية على صادرات الدول الصناعية التي يمكنها إلغاء المزايا التي تتمتع بها الدول المتخلفة لنفس الأسباب بفرض رسوم جمركية على صادراتها إليها، وهنا ستتلاشى القوائد المرجوة من قيام التجارة الدولية.

ومما يذكر أن الدول العربية اتخنت موقفاً موحداً في هذه المفاوضات والمناقشات المختلفة كما قدمت مقترحات رسمية بالاشتراك والتنسيق مع عدد كبير من الدول المتخلفة ذات الظروف والمصالح المتشابهة.



## المراجع العلمية





## أولاً : المراجع باللغة العربية

### أ- الكتب :

- 1- احمد رجب عبد العال واسماعيل جمعة : المحاسبة الإدارية واتخاذ القرارات، الإسكندرية، دار المطبوعات الجامعية، 1984.
- 2- احمد عبادة سرحان : طرق التحليل الاحصائي، (القاهرة، دار المعارف، 1965).
- 3- المركز العربى للدراسات السياسية والاقتصادية : دراسات تمهيدية (2) الأسس النظرية لتنظيم القطاع العام، مؤسسة الأهرام، 1968.
- 4- المركز العربى للدراسات السياسية والاقتصادية : دراسات تمهيدية (1) نشأة وتطور القطاع العام فى الاقتصاد المصرى، مؤسسة الأهرام، 1968.
- 5- المركز العربى للدراسات السياسية والاقتصادية : دراسات تمهيدية (3) مشكلات الرقابة على القطاع العام مؤسسة الأهرام، 1968.
- 6- الهيئة العامة للاستثمار والمناطق الحرة، "دراسة حول تقييم سياسة الانفتاح الاقتصادى فى جمهورية مصر العربية" مجلة الاقتصاد والمحاسبة العدد 375 مارس 1979.
- 7- جميل احمد توفيق، محمد صالح الحناوى : الإدارة المالية، أساسيات وتطبيقات (الإسكندرية : دار الجامعات المصرية، 1981).
- 8- شوقى حسين عبد الله : دور المشروعات العامة فى إعداد وتنفيذ خطط التنمية فى الاقتصاديات المخططة مركزياً، المنظمة العربية للعلوم الإدارية، عدد 7، 1967.
- 9- راشد عبد الجليل : " صور التحميل وأثرها على المستهلك المصرى "، الإدارة، مجلد 15، عدد 3، يناير 1983.
- 10- عبد السلام بدوى : الرقابة المؤسسات العامة - دراسة تحليلية لوسائل الرقابة على القطاع العام ووحداته الإنتاجية مكتبة الانجلو المصرية.
- 11- عبد الكريم بركات : مذكرات فى الاشتراكية، مؤسسة شباب الجامعة 1965.
- 12- عبد الكريم بركات : المالية العامة - النفقات والقروض، مؤسسة شباب الجامعة، 1965.
- 13- عدلى تادرس، قانون العاملين بالقطاع العام، دار الجامعات المصرية 1972.
- 14- على الشرفاوى، سونيا البكرى، د. توفيق ماضى : إدارة الإنتاج والعمليات - مدخل اتخاذ القرارات، المكتب العربى الحديث، 1985.

- 15- علي شريف، أحمد ماهر : اقتصاديات الإدارة، مدخل القرارات، (الإسكندرية، المكتب العربى الحديث، 1985).
- 16- محمد أحمد خليل : التكاليف فى المجال الادارى، دار الجامعات المصرية، 1967.
- 17- محمد جلال أبو الذهب : الإحصاء التطبيقى، القاهرة : مكتبة عين شمس، 1978.
- 18- محمد سعيد عبد الفتاح : التسويق، الإسكندرية : جهاز الطبع والنشر للكتاب الجامعى، جامعة الإسكندرية، 1984.
- 19- محمد صالح الحناوى : قراءات فى دراسات جدوى المشروع وسياسات الاستثمار، الإسكندرية المكتب العربى الحديث، الطبعة الرابعة 1983.
- 20- محمد عيد مصطفى : " المدخل الادارى للتسعير الداخلى بين وحدات القطاع العام"، الإدارة، مجلد 2، عدد 2، أكتوبر 1969.
- 21- محمد فخرى مكى : دراسة الجدوى الاقتصادية القومية للمشروعات فى الدول النامية، مجلة الإدارة، العدد الثالث، يناير 1982.
- 22- محمود سلامة عبد القادر : دراسات الجدوى وتقييم المشروعات الصناعية، ( الكويت - وكالة المطبوعات، 1979).
- 23- محمود صادق بازرعة : بحوث التسويق للتخطيط والرقابة واتخاذ القرارات التسويقية، الطبعة الخامسة، دار النهضة العربية، 1985.
- 24- محمود صادق بازرعة : إدارة التسويق، دار النهضة العربية، 1985.
- 25- يسرى خضر إسماعيل : إعداد وتقييم المشروعات الاستثمارية، دار النهضة العربية، بدون سنة نشر.
- 26- يسرى خضر إسماعيل : أهمية تحليل الطلب فى الدراسات التسويقية لمشروعات التنمية، المنظمة العربية للعلوم الإدارية، عدد رقم 130، 1972.

## ب-الدوريات:

- 1- إبراهيم سعد الدين : حول تنظيم وإدارة القطاع العام، الطليعة العدد رقم 8، أغسطس 1965.
- 2- إبراهيم سعد الدين : ربط الأجر بالإنتاج فى المجتمع الاشتراكي، الطليعة العدد رقم 4، أبريل 1967.
- 3- إبراهيم سعد الدين : المؤسسات العامة وعلاقتها بالشركات التابعة، سلسلة بحوث رقم 9، المعهد القومى للإدارة العليا 1962.
- 4- إبراهيم سعد الدين : دور المنافسة فى نظامنا الاقتصادى الحالى - سلسلة بحوث رقم 3، المعهد القومى للإدارة العليا، 1962.
- 5- أحمد أمين فؤاد : قانون المؤسسات العامة - هل من جديد؟ الأهرام الاقتصادى العدد 389، اول نوفمبر 1971.
- 6- إسماعيل صبرى عبد الله : الإطار النظرى للمشكلة التنظيمية فى القطاع العام مصر المعاصرة، العدد رقم 330، أكتوبر 1967.
- 7- أيفسى ليبرمان : حول الخطة والربح والكافآت الخاصة، مقالة ترجمة إدارة البحوث والإحصاء بالبنك الاهلى المصرى.
- 8- أيفسى ليبرمان : الربح فى الاتحاد السوفياتى، مقالة ترجمة إدارة البحوث والإحصاء بالبنك الاهلى المصرى.
- 9- أيفسى ليبرمان: تجربة يوغوسلافيا الاشتراكية، ملحق الأهرام الاقتصادى، اول مايو 1968.
- 10- الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية، مجموعة قوانين إعادة تنظيم الدولة الصادرة بتاريخ 30 سبتمبر 1971.
- 11- توصيات مؤتمر الإنتاج، ملحق الأهرام الاقتصادى، 15 ديسمبر 1965.

- 12- جمال العطيفى : شرح القانون الجديد المؤسسات العامة، ملحق الأهرام الاقتصادى، أول أكتوبر 1966.
- 13- جميل أحمد توفيق : معايير لقياس كفاية وحدات القطاع العام - دراسة تحليلية مقارنة، مجلة كلية التجارة للبحوث، المجلد الرابع: العدد الأول، يناير 1965.
- 14- حديث مع الكسندر بيزيايف عضو مجلس السوفيات الأعلى، الأهرام الاقتصادى، أول نوفمبر 1965.
- 15- سيد أحمد البواب : التخطيط الاشتراكى اللامركزى فى يوغوسلافيا، ملحق الأهرام الاقتصادى، أول سبتمبر 1966.
- 16- صلاح الدين الصيرفى : الكفاية الإنتاجية، المحاضرة السادسة من سلسلة المحاضرات العامة، جامعة الإسكندرية 1960-1961.
- 17- طاهر أمين : الرقابة على وحدات القطاع العام، الأهرام الاقتصادى، 15 أكتوبر 1965.
- 18- طلعت أديب عبد الملك : تنظيم التصدير فى القطاع العام، سلسلة بحوث رقم 5، المعهد القومى للإدارة العليا، 1962.
- 19- عبد السلام بدوى : الاتجاهات الاقتصادية الحديثة فى الاتحاد السوفياتى مصر المعاصرة العدد 239، يوليو 1967.
- 20- عبد العزيز الشربينى : نحو استراتيجية جديدة لتسويق صادراتنا من المنتجات المصنوعة، سلسلة بحوث رقم 3 المعهد القومى للإدارة العليا 1962.
- 21- فتح الباب جلال : إدماج الوحدات الصغيرة، هل هو وسيلة أم غاية؟ الأهرام الاقتصادى، أول نوفمبر 1965.
- 22- لطفى عبد العظيم : مشروع كوسيجين للإصلاح الاقتصادى، الأهرام الاقتصادى، أول نوفمبر 1965.
- 23- محمد إبراهيم الدسوقى : تحديد معايير الكفاية الإنتاجية فى المجتمع الاشتراكى، سلسلة بحوث رقم 10، المعهد القومى للإدارة العليا 1962.
- 24- محمد زكى فهمى العدوى : التنسيق بين القطاعات، الأهرام الاقتصادى، 15 ديسمبر 1965.

**ثانيا : المراجع باللغة الإنجليزية****أ- الكتب :**

- 1- Bain. Joe S.S, Industrial Organization, (John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959).
- 2- Baumol, William J., Business Behavior, Value and Growth, N. Y., Harcourt Brace Jovanovich, 1967.
- 3- Bette Heim, Ch. Le Planification Sovietique, Paris 1945.
- 4- Bonnet, C. W., Standards Costs, Prentice Hall Inc. 1957.
- 5- Brigham, Eugen F., and Pappas, James, Managerial Economics, N. Y., McGraw, Hill, 1969.
- 6- Bskwith. B. P, The Economic Theory of a Socialist Economy, Second Printing, Stanford University Press, 1952.
- 7- Clifton, D. Jr., and Fyffe, "Project Feasibility Analysis", N. Y., Wiley Intersaence, 1977.
- 8- Colberg, Bradford, and Alt, Business Economics, Principles and Cases, (Richard D. Irwin, Inc., Homewood, Ill. 1957).
- 9- Davis, J.R. and Hnghes, S., Managerial Economics, Plymouth, Macdonald and Evans, 1977.
- 10- Davis, J.R. and Hnghes, S., Pricing in Practice, London, Heinemann, 1975.
- 11- Dean J, Managerial Economics Prentice Hall Inc. 1955.
- 12- Dean Joel, Managerial Economics, New Delhi, Prentice Hall of India, Sixth Printing, 1977.
- 13- Dean, Joel, Managerial Economics, (Prentice – Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J., 1951).

- 14- Deasden J., Cost Accounting and Financial Control Systems, N.Y. Addison – Weley, 1973.
- 15- Drucker, Peter F., Managing for Results, Economic Tasks and Risk Taking Decisions, (Heinemann Ltd., London, 1964).
- 16- Drucker, Peter F., The Practice of Management, (Harper and Brothers Publishers, New York, 1954).
- 17- Due J. F. Intermediate Economic Analysis, Richard D. Irwin 1957.
- 18- Dufty, BN. E., Managerial Economics, Asis Publishing House, 1966.
- 19- Firth, Michael, Forecasting Methods in Business H Management, Edward Arnold (Publishers) Ltd., 1977.
- 20- Granick David, Management of the Industrial Firm in USSR, A Study in Soviet Economic Planning, Colembia University Press, 1959.
- 21- Haim, G., Economic Systems, Rev. Ed. Holt, Rinehart and Winston, 1961.
- 22- Haynes, William W., Managerial Economics, Analysis and Cases, (The Dorsey Press, Inc. Homewood, Ill., 1963).
- 23- Huefnee, Ro, “Sensitivity analysis and Risk Evaluation”, Decision Sciences, No. 3, July 1972.
- 24- J.K., The Affluent Society, Boston: Houghton-Mifflin, 1958. The New Industrial State, Boston: Houghton-Mifflin, 1967.
- 25- Johnson, Richard, and others, The Theory and Management of Systems, (McGraw – Hill Book Company, Inc., New York, 1963).

- 26- Knight, F. H.: Risk, Uncertainty and Profit, The London School of Economics and Political Science, 7th impression, 1948.
- 27- Kotler, Philip, Marketing Management, Analysis, Planning and Control, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1980.
- 28- Kuboic, J, Sirot Kovic and B. Sefar: Economic Planning in Yugeslavia, 1959.
- 29- Livingstone, James, A Management Guide to Market Research, The Macmillan Press Ltd., 1977.
- 30- Lumby, Stephen, Investment Appraisal and Related Decisions, Thomas Nilson and Sons, Ltd, 1977.
- 31- Mali, Paul, Improving Total Productivity, New York, John Wiley & Sons, 1978.
- 32- Mansfield, Edwin, Managerial Economics and Operation Research, N.Y., Norton, 1975.
- 33- Mote, V.L., Paul, Samuel, and Gupta, G.S., Managerial Economics, Concepts and Cases, New Delhi, McGraw-Hill, Third Printing, 1981.
- 34- Naylor, James H., Vernon, John M., and Wertz, Kenneth 4., Managerial Economics: Corporate Economics and Strategy, Japan, McGraw-Hill, 1983.
- 35- Nerlove S.H., An Introduction to Economics of Business Enterprise, Sallabus for Business 206, The University of Chicago Press, 1945.



- 36- O.E.C.D., "Manual of Industrial Project Analysis in Developing Countries", 1972.
- 37- Owens, Richard N., Business Management and Public Policy, (Richard D. Irwin, Inc., Homewood, Ill., 1958).
- 38- Praten, C.F., Economics of Scale in Manufacturing Industry. Department of Applied Economics, Doccasional Paper, No. 28, Cambridge University Press, 1971.
- 39- Schumpeter. J., : Theory of Economic Development, 3<sup>rd</sup> Printing, Harvard University Press 1949.
- 40- Scotti, J.A. : The Measurement of Industrial Efficiency, Isac Pitman and Sons, 1950.
- 41- Seo, K.K., Managerial Economics: Text, Problems and short cases, Sixth Edition, Homewood, Illinois, Richard D. Irwin, 1984.
- 42- Sethi. J.D., Problems of Monetary Policy in an Underdeveloped Country with Special Referance to India. Asia Publishing House, 1961.
- 43- Speight, H., Economics and Industrial Efficiency, (Macmillan & Co., Ltd., London, 1962).
- 44- Spencer, M. H. and Louis Sieglman: Managerial Economic Decision Making and Forward Planning, Rev. ed. Richard D. Irwin, Inc. 1964.
- 45- Spencer, Milton, and Siegleman Louis, Managerial Economics, N.Y. : McGraw-Hill, 1973.

- 46- Spenser, Milton H., and Louis Siegleman, Managerial Economics, Decision Making and Forward Planning, (Richard D. Irwin, Inc., Homewood, Ill., 1964).
- 47- Sturmev, S. G., and D. W. Pearce, Economic Analysts, An Introductory Text, (McGraw – Hill Publishing Company, Limited, London, 1966).
- 48- Thuesen, H. G., Engineering Economy, (Prentice - Hall, Inc., Englewood Cliffs N. J., 1950).
- 49- United Nations, Industrial Development Organization, Manual for the Preparation of Industrial Feasibility Studies, N.Y., 1978.
- 50- United Nations, Manual on Economic Development Project, N.Y., 1958, Guidelines for Project Evaluation, New York, 1972.

ب- الدوريات:

- 51- Geraissa, Sobbi T., An Analysis of Profit with Special Reference to the Public Enterprise, Alexandria Journal of Commerce Research, Vol. 2, Xo June 1963.
- 52- Hansen, Bent: Output – Productivity and Value Productivity, Memo. No. 162, The Institute of National Planning, Cairo, 1962.
- 53- Hansen, Bent: Prices in a Socialist Economy Memo., No. 294, The Institute of National Planning, Cairo, 1964.
- 54- Weston, J. D. F.: The Profit Concept and Theory – A Restatement J. P. Vol XLIV. April. 1945.









هذا الكتاب يشتمل على :

# الإدارة الاقتصادية لمنشآت الأعمال

في ظل عولمة الاقتصاد  
النظرية والتطبيق

Economics of Business Institutions  
in a Global Economy  
The Theory and Application

دكتور/ وحيد مهدي عامر

أستاذ الاقتصاد ووكيل كلية التسويق وإدارة الأعمال - جامعة النهضة

مدخل الى اقتصاديات الأعمال

أساليب الإنتاج المثلى

نظرية الطلب

مفهوم الطلب من وجهة نظر متخذ القرار الإستثمارى

التنبؤ الإقتصادى فى إدارة الأعمال

تقدير الطلب

نظرية التكاليف

أساليب التسعير

الأسواق ودرجة المنافسة

البرمجة الخطية كوسيلة لاتخاذ القرارات

أسلوب السمبلكس كأداة لاتخاذ القرارات فى الوحدة الإنتاجية

تحليل الحساسية

الشركات متعددة الجنسية ودورها فى عملية التنمية

النظام الإقتصادى العالى الجديد



الدار الجامعية

٨٤ شارع زكريا غنيم - الأبراهيمية

ت / فاكس : ٥٩٠٧٤٦٦ - ٥٩١٧٨٨٢ / ٢٠٢

الاسكندرية - جمهورية مصر العربية



w.eldarelgamaya.com  
ww.eldarelgamaya.net